



Нацка в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 18 июня 2026 года • № 23 (3537) • 12+



Сибирские ученые исследуют горение аммиака для создания топлива



Читайте на стр. 5

Новость

Ученые удвоили прочность антифрикционных композитов на алюминиевой основе

Ученые из Института физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск) с помощью метода селективного лазерного сплавления получили перспективный композит на основе порошковых смесей алюминия и олова с добавлением алюминидов железа. Такой материал востребован при изготовлении подшипниковых вкладышей узлов трения различных механизмов и установок с уникальными параметрами. Специалисты нашли оптимальные составы порошковых смесей для синтеза, что позволило более чем в два раза повысить прочность получаемых композитов, а также решить проблему возникновения трещин и различных дефектов на их поверхности.

«Сплавы системы Al-Sn являются востребованными в промышленности в качестве антифрикционных материалов в различных узлах трения. Однако алюминий и олово не смешиваются в твердом состоянии, поэтому при охлаждении расплава на границах зерен алюминия обычно образуется оловянная сетка, ослабляющая алюминиевый каркас композита и снижающая его прочность и износостойкость. Частично справиться с этим помогает жидкофаз-

ное спекание смеси исходных порошков, однако при этом в процессе нагрева происходит выпотевание олова, выполняющего при эксплуатации изделий важную функцию твердой смазки, а структура полученных спеченных сплавов получается крупнозернистая. Чтобы решить эти проблемы, нужно либо менять составы композитов, либо искать другие методы их получения. Мы выбрали второй вариант, решив использовать широчайшие возможности селективного лазерного сплавления (СЛС)», – рассказал руководитель проекта научный сотрудник лаборатории физики консолидации порошковых материалов ИФПМ СО РАН кандидат технических наук **Александр Леонидович Скоренцев**.

СЛС – это технология трехмерной печати, суть которой заключается в следующем: по заранее построенной трехмерной модели будущего изделия происходит его послойное формирование при помощи лазера, воздействующего на тонкий порошковый слой по определенной траектории. Благодаря тому, что нагрев, охлаждение и кристаллизация расплава происходят за миллионные доли секунды, удается сформировать такие уникальные мелкодисперсные структуры, получить которые с помощью традиционных методов литья или порошковой металлургии невозможно.

Очень важно оптимальное соотношение ингредиентов: при создании новых перспективных материалов этот фактор – один из значимых. Как показали исследования, сплав алюминия с содержанием 20 объемных процентов олова, полученный методом селективного лазерного сплавления, повышает прочность материала, полученного традиционными методами, примерно в полтора раза. Добавление же в состав сплава алюминидов железа, которые распределяются по границам зерен алюминиевой матрицы, предотвращая формирование нежелательных сетчатых структур олова, позволяет увеличить прочность композита более чем в два раза.

Дальнейшие исследования будут направлены на подбор оптимальных параметров СЛС, прежде всего скорости сканирования и мощности лазерного излучения, а также режимов последующей термообработки, повышающих пластичность изделий (вкладышей подшипников в отечественных узлах трения), с сохранением при этом их высокой прочности.

Исследование выполняется при поддержке РНФ (проект № 25-29-01511).

Ольга Булгакова,
пресс-служба ТНЦ СО РАН

Новость

Выявление аномалий геомагнитного поля помогает в поиске археологических объектов при раскопках

В Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН разработали методику, позволяющую повысить детализацию структуры и точность определения параметров геомагнитного поля. Специалисты апробировали ее на Алтайском геодинамическом полигоне, поднятии Восточное Туле в Атлантическом океане, а также на археологических памятниках Сибири.

Эта методика позволяет разделять суммарно наблюдаемое геомагнитное поле на локальную и региональную составляющие, а также определять их параметры в случае существования разных градиентов его источников. За счет подхода можно решать различные задачи геофизики: исследование вековой вариации и тектономагнитных аномалий; при съемках и построении карт; при построении моделей геомагнитного поля для обеспечения геонавигации при бурении и другие.

По словам научного сотрудника лаборатории естественных геофизических полей ИНГГ СО РАН **Дмитрия Александровича Кулешова**, выявление аномалий геомагнитного поля в археологии, а также при поиске и разведке полезных ископаемых позволяет установить ряд параметров (глубина залегания, объем и так далее) интересующих ученых объектов.

Пространственная приуроченность аномалий геомагнитного поля к археологическим объектам была неоднократно подтверждена в ходе раскопок на памятниках Новая Курья, Алчедат, Усть-Серта, Тартас и других, находящихся на территории Сибири (Новосибирская и Кемеровская области, Алтайский край).

В дальнейшем в ИНГГ СО РАН планируют развивать методические подходы для повышения точности при определении параметров геомагнитного поля и выделении его аномалий.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

Институту общей и экспериментальной биологии СО РАН — 45 лет

Дорогие коллеги!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по биологическим наукам тепло и сердечно поздравляют всех сотрудников Института общей и экспериментальной биологии СО РАН с 45-летием со дня основания института!

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН был создан в 1981 году. Его становление, развитие, превращение в ведущее академическое учреждение на территории Республики Бурятия по изучению и сохранению биоразнообразия уникального Байкальского региона неразрывно связаны с именами руково-

дителей ИОЭБ СО РАН: его первого директора члена-корреспондента ВАСХНИЛ Э. Л. Климашевского; известного специалиста в области генезиса, географии и экологии почв члена-корреспондента РАН В. М. Корсунова; доктора биологических наук Л. Л. Убугунова — вложивших много знаний, энергии, организаторского таланта и душевных сил и создавших в ИОЭБ СО РАН творческую научную атмосферу. За 45 лет работы сотрудниками института проведены уникальные исследования разнообразия растительного и животного мира региона, мониторинга состояния объектов окружающей среды, разработаны природосберегающие технологии в области сохранения и повышения

плодородия почв, утилизации отходов и использования местного агрохимического сырья. На основе комплексного изучения наследия тибетской медицины сотрудниками института созданы с использованием современных биотехнологических приемов оригинальные лекарственные препараты.

ИОЭБ СО РАН активно участвует в выполнении совместных международных программ и проектов с институтами и университетами Монголии и Китая.

Сотрудники института уделяют большое внимание подготовке биологических кадров для региона на базе кафедр Бурятского государственного университета. Наличие специалистов высокой квалифи-

кации позволяет надеяться на приумножение научных достижений института, расширение научных контактов.

От всей души желаем сотрудникам института доброго здоровья, счастья, исполнения творческих замыслов, успехов в научном поиске и добрых делах!

**Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон**

**Председатель ОУС СО РАН
по биологическим наукам
академик РАН В. В. Власов**

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

Директору Института физического материаловедения СО РАН доктору физико-математических наук Андрею Валерьевичу Номоеву — 65 лет

Уважаемый Андрей Валерьевич!

Президиум Сибирского отделения РАН и Объединенный ученый совет СО РАН по физическим наукам искренне поздравляют Вас с 65-летним юбилеем!

Мы знаем Вас как признанного специалиста в области физики наноразмерных структур, автора и соавтора более 200 научных работ, в числе которых 16 РИД и 55 статей в журналах, индексируемых в базе Web of Science и Scopus. За последние пять лет Ваши основные научные работы опубликованы в ведущих научных изданиях России в области физики, имеющих перспективу технического применения: «Письма в Журнал технической физики», «Журнал техническая физика» издательства ФТИ им. А. Ф. Иоффе.

В настоящее время основным направлением Вашей научной деятельности является исследование физических характеристик, особенностей строения и функциональных свойств композитных структур и материалов. При Вашем непосредственном участии был проведен комплекс исследований по получению, изучению структуры и свойств нано- и микрочастиц, воздействию электромагнитных и акустических полей на композиты, что дает возможность управлять физическими свойствами конденсированных сред — от эффекта памяти и диэлектрического гистерезиса в жидких кристаллах, реоло-

гии фазовых переходов, диэлектрических и магнитных характеристик полимеров до стабилизации структуры биметаллических кластеров и осаждения частиц, заряженных в коронном разряде в электрическом поле. Это открывает перспективы для направленного конструирования материалов и технических устройств с заданными электрофизическими, механическими и эксплуатационными характеристиками, что реализовано в виде патента на получение наночастиц латуни, программы для ЭВМ для расчета частотных характеристик материалов, в технологиях электростатической сепарации частиц по размерам и управления частотным диапазоном патч-антенн на основе жидких кристаллов, а также в виде электрофильтров, установленных на угольных котельных в Улан-Удэ. Прикладные работы по композиционным материалам на основе перхлорвинилового смолы и полимерам, содержащим нанопорошки диоксида кремния, внедрены на ЗАО «Улан-Удэнский лопастной завод».

Вы ведете большую научно-организационную работу: являетесь руководителем научного проекта по государственному заданию по теме «Разработка физических основ создания функциональных композитных наноструктур, материалов и конструирование моделей фазовых диаграмм многокомпонентных систем», главным научным сотрудником лаборатории физики композитных материалов, заведующим

лабораторией физики наносистем БГУ, членом редколлегии журнала «Вестник БГУ. Серия Химия. Физика», экспертом РАН. Под Вашим руководством защищены три кандидатские диссертации по физико-математическим, техническим наукам, химии. В настоящее время готовятся к защите четыре кандидатские диссертации. Кроме того, Вы ведете преподавательскую работу в Бурятском государственном университете им. Доржи Банзарова: являетесь профессором по кафедре общей и теоретической физики Института математики, физики и компьютерных наук. Читаете для студентов курсы лекций, проводите практические занятия по предметам «Термодинамика и статистическая физика», «Введение в нанотехнологии». Вы являетесь членом научного комитета по проведению ежегодной международной конференции International Conference on Materials Science, программных комитетов ежегодных международных семинаров, конференций по электромагнитным свойствам композитов (Томск, Минск).

Ваши профессиональные достижения отмечены наградами: почетный работник высшего профессионального образования России (2012), почетная грамота Правительства Республики Бурятия (2015), заслуженный деятель науки Республики Бурятия (2021).

В 2017 году Вы были избраны директором Института физического материалове-

дения СО РАН. Коллективом института за время Вашего руководства продолжены исследования по актуальным направлениям института, успешно выполняются государственные задания по проектам фундаментальных исследований Министерства науки и высшего образования РФ, ведется обновление экспериментальной и материально-технической базы, в институт привлекается молодежь, регулярно проводятся семинары, конференции российского и регионального уровней, реализуется научно-техническое сотрудничество с зарубежными партнерами из Монголии, Китая, Беларуси.

Вас отличает профессионализм, тактичность, целеустремленность, инициативность, уважительность к коллегам и ответственное отношение к выполняемой работе.

В этот радостный день от всей души желаем Вам здоровья, новых научных и творческих достижений, 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**

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

НОВОСТЬ

Сибирский ученый прокомментировал угрозу феномена Эль-Ниньо

В конце мая в СМИ начали появляться тревожные новости об ухудшении климата в 2026–2027 годах, связанном с феноменом Эль-Ниньо — перепадами температур поверхностного слоя воды в экваториальной части Тихого океана.

По мнению экспертов и журналистов, в этом году Эль-Ниньо может причинить значительный ущерб урожайности, а также привести к продовольственным катастрофам, наводнениям и другим угрозам для человечества. Главный научный сотрудник лаборатории математического моделирования процессов в атмосфере и гидросфере Института вычислительной математики и математической геофизики

СО РАН доктор физико-математических наук **Геннадий Алексеевич Платов** прокомментировал эти опасения.

По словам ученого, предположения о том, что причиной неблагоприятных климатических изменений сегодня служит Эль-Ниньо или супер-Эль-Ниньо, не имеют достоверных оснований и скорее выглядят как попытка уйти от реальных факторов изменения климата. Основной предпосылкой к негативным климатическим сдвигам служит рост концентрации парниковых газов в атмосфере, связанный с неразумным сжиганием ископаемого топлива. Эль-Ниньо, в свою очередь, — периодически повторяющееся явление, его частота и амплитуда постоянно меняются. Однако вполне веро-

ятно, что прошедшие две холодные недели в мае выступают звеньями одной и той же цепи событий, что и Эль-Ниньо, ожидаемое во второй половине года.

«История Земли включает в себя ряд процессов, в результате которых огромные запасы карбона оказались погребенными в недрах, в итоге мы имеем благоприятную для нас атмосферу и среду обитания. Бесконтрольное извлечение и сжигание этих запасов возвращает Землю к исходному состоянию, когда жизнь на ней имела совершенно иные формы, и которое для нас может оказаться совершенно непригодным. Проблема даже не в том, что супер-Эль-Ниньо и сопутствующие ему экстремальные климатические про-

явления могут нанести реальный ущерб населению, а в том, что это будет повторяться снова и снова. Если не получатся реализовать шаги в сторону разумного потребления энергетических запасов планеты, то последующие Эль-Ниньо могут быть более разрушительными. Все компоненты климатической системы тесно взаимосвязаны, поэтому нельзя однозначно сказать, как именно Эль-Ниньо проявится в каком-либо регионе, в частности в Сибири, однако основные опасности и угрозы для нашего климата связаны не столько с феноменом Эль-Ниньо, сколько с его причинами», — подчеркнул Г. А. Платов.

«Он является человеком планетарного масштаба»

В Сибирском отделении РАН отметили 95-летие со дня рождения академика Валентина Афанасьевича Коптюга.

Возлагая цветы к памятнику В. А. Коптюгу на проспекте его имени в новосибирском Академгородке, председатель СО РАН академик Валентин Николаевич Пармон сказал: «Валентин Афанасьевич, как и Михаил Алексеевич Лаврентьев, является человеком планетарного масштаба. Он важен нам и как руководитель, в труднейшие годы (1980–1997 гг. — Прим. ред.) сохранивший Сибирское отделение для страны и Академии, и как мыслитель глобального уровня, одним из первых введший в оборот термин sustainable development, то есть устойчивое развитие, концепция которого сейчас является основой для будущей экономики, экологии и так далее. Слова В. А. Коптюга о том, что наука спасет человечество, стали девизом для всех нас».

Там же, на проспекте академика Коптюга, открылась приуроченная к годовщине уличная фотовыставка «Наука — это красиво», подготовленная Выставочным центром СО РАН, музеем Новосибирска и Научно-исследовательским центром «Курчатовский институт». Заместитель губернатора Новосибирской области Ирина Викторовна Мануйлова подчеркнула: «Наша задача — продолжать дело Валентина Афанасьевича, развивать науку в новосибирском Академгородке. Академик Коптюг в свое время создал здесь один из первых центров коллективного пользования. Мы в этом году будем открывать грандиозный ЦКП СКИФ, который поможет нашим ученым, ученым мира совершать новые открытия».

В июне 1996 года Валентин Афанасьевич Коптюг был удостоен звания почетного жителя Новосибирска. «Его труды изменили облик современной науки, а его идеи продолжают развиваться в созданных им



Памятник В. А. Коптюгу на проспекте его имени

научных школах, в работах учеников», — отметил глава администрации Советского района Новосибирска Евгений Владимирович Герасимов. Член-корреспондент РАН Игорь Валентинович Коптюг рассказал о тяжелом детстве и юности Валентина Афанасьевича: арест и расстрел отца, война и эвакуация, гибель старшего брата на фронте, жизнь впроголодь. «При этом он вырос человеком очень добрым, порядочным и целеустремленным, на этом уникальном фундаменте начал путь в науку», — поделился И. В. Коптюг. О политическом кредо Валентина Коптюга высказался первый секретарь Советского райкома КПРФ Глеб Константинович Черепанов.

Научное и организаторское наследие В. А. Коптюга подробно рассматривалось на расширенном заседании ученого совета Новосибирского института органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН, который Валентин Афанасьевич возглавлял с 1987 по 1997 год. Директор НИОХ СО РАН доктор физико-математических наук Елена Григорьевна Багрянская напом-

нила: «Это были тяжелейшие времена, и главной задачей было сохранить достаточно сильный коллектив, научные школы, отдельных ученых... Тем не менее научные заделы и начинания академика В. А. Коптюга, относящиеся к тому же периоду, получили развитие вплоть до наших дней». Елена Багрянская заметила, в частности, что НИОХ СО РАН является региональным центром Стокгольмской конвенции по стойким органическим загрязнителям — одной из авторитетных международных инициатив в области экологического контроля и безопасности. Другим жизнеспособным начинанием выдающегося ученого был назван основанный им журнал «Химия в интересах устойчивого развития».

«С начала 1980-х годов и до самого конца жизни Валентина Афанасьевича мы часто общались по широкому спектру проблем, включая те, которые на конференции в Рио-де-Жанейро он поднял на уровень глобальной повестки, — вспоминал академик Валентин Пармон. — Некоторые работы инициировались в Ин-

ституте катализа, например по использованию возобновляемого растительного сырья и нетрадиционных видов энергии». «Я была сотрудником Института органической химии до 1984 года и защитила в его стенах докторскую диссертацию, — поделилась академик Ольга Ивановна Лаврик из Института химической биологии и фундаментальной медицины им. Д. Г. Кнорре СО РАН. — И эти два имени, Валентина Афанасьевича Коптюга и моего учителя Дмитрия Георгиевича Кнорре, для меня очень тесно связаны, как в научном, так и в человеческом плане. Это были светочи, лидеры». Член-корреспондент РАН Нариман Фаридович Салахутдинов раскрыл в своем докладе суть основных научных направлений, инициированных и продвигавшихся академиком В. Коптюгом: «Их можно разбить на три больших блока. Это, собственно, органическая химия, в частности исследование свойств карбокатионов; это химическая информатика — он был одним из ее родоначальников в нашей стране. Третий блок — экология и устойчивое развитие».

С приветствиями и научными сообщениями на заседании ученого совета НИОХ выступили генеральный директор Государственного научного центра вирусологии и биотехнологии «Вектор» доктор биологических наук Александр Петрович Агафонов, заместитель директора ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» член-корреспондент РАН Николай Юрьевич Адонин, директор Государственной публичной научно-технической библиотеки СО РАН доктор исторических наук Ирина Владимировна Лизунова, ряд известных исследователей и специалистов.

НВС

Фото Андрея Соболевского

НОВОСТЬ

Ученые выявили оптимальный режим работы Гусиноозерской ГРЭС в условиях потепления климата

Сотрудник Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (Томск) принял участие в комплексной оценке различных сценариев работы Гусиноозерской ГРЭС в Республике Бурятия в условиях потепления климата, затрудняющих охлаждение станции в жаркое летнее время. Оптимальным вариантом оказалось вынужденное отключение отдельных энергоблоков станции либо возведение энергозатратных брызгательных бассейнов или градирен, предназначенных для эффективного охлаждения воды в условиях затрудненного отведения избыточного тепла в атмосферу. Однако потребность в их работе будет не более двух месяцев в году.

«Гусиноозерская ГРЭС — одна из ключевых тепловых электростанций Сибири. Она была спроектирована в 1968 году в Томском отделении института «Теплоэлектропроект», шесть ее энергоблоков ввели в эксплуатацию в период с 1976 по 1992 год. Принцип действия станции следующий: уголь сжигается, вода превращается в пар, который крутит турбину, а затем конденсируется обратно в воду; избыточное тепло отводится в озеро — и так непрерывно. У ГРЭС есть сосед — хозяйство, созданное на Гусином озере на

водосбросном канале для искусственного воспроизводства байкальского осетра. Таким образом, необходимо найти баланс между двумя видами хозяйственной деятельности: обеспечить электроэнергией Республику Бурятия, а также частично Иркутскую область и Монголию и сохранить ценные холодолюбивые виды рыб», — подчеркнул заведующий лабораторией мониторинга лесных экосистем ИМКЭС СО РАН кандидат географических наук Сергей Геннадьевич Копысов.

Сейчас ГРЭС работает с вынужденными ограничениями, в наиболее жаркий период она вынужденно уходит на каникулы из-за высокой температуры воздуха и яркого бурятского солнца, что приводит к недостатку охлаждающей воды для конденсации пара. Принципиально важным является то, что разница температур вод, поступающих в систему охлаждения станции и возвращающихся в озеро после использования, не должна превышать 8–10 °С. Сама ГРЭС строго поддерживает температуру сбрасываемой воды не выше допустимых пределов, обеспечивающих приемлемые условия обитания осетровых и других живых организмов. Ученым предстояло ответить на вопрос, можно ли найти вариант, при котором станция может работать круглогодично, не нанося экологического ущерба водному объекту.

Специалисты установили температурные датчики сразу в нескольких местах: там, где ведется забор воды для нужд ГРЭС (а ей нужен обратный поток воды до 45 кубических метров в секунду), на поверхности озера и в месте сброса воды. В распоряжении исследователей были результаты многолетних наблюдений: средняя годовая температура воздуха за последние 30 лет повысилась на 2,2 °С по сравнению с предыдущим климатическим периодом. В особо жаркие годы средняя июльская температура воздуха приближается к допустимой температуре сбрасываемой воды, что существенно уменьшает расходную часть теплового баланса, а значит, и охлаждающую способность водоема. Для эффективной работы водоема-охладителя температура сбрасываемой воды должна быть существенно выше температуры воздуха. Именно это оказалось принципиально важным фактором, который указал на неэффективность тех мер, которые могли бы хорошо сработать в том случае, если бы повышения температур не происходило, а их значения соответствовали бы классическим параметрам, заложенным при проектировании.

«Мы проанализировали различные варианты, требующие строительства брызгательных бассейнов, градирен (охлаждающих башен), что обеспечит должное охлаждение (но тут возникает вопрос эко-

номической целесообразности, который выходит за пределы нашей компетенции), а также прочие варианты: углубление водозаборного канала; возведение плотины, которая отделила бы от естественного озера технический водоем; сооружение рассеивающего выпуска; перенос рыбоводческого хозяйства на другое место — которые в условиях ограничений на температуру сбрасываемой воды, как удалось выяснить, не способны обеспечить требуемую разницу температур забираемой и сбрасываемой воды. Именно поэтому оптимально применять природоподобную замещающую технологию, которая практикуется уже сейчас — приостановку работы отдельных энергоблоков ГРЭС в июле — начале августа. Обеспечение населения электроэнергией на этот период ложится на гидроэлектростанции, когда у них еще есть значительный запас воды», — пояснил Сергей Копысов.

По словам ученого, глобальное изменение климата стало серьезным вызовом для работы не только Гусиноозерской ГРЭС, но и других подобных станций по всему миру. В настоящее время их возведение и эксплуатация экономически наиболее целесообразны в регионах, где нет особых проблем с отводом избыточного тепла в атмосферу.

Ольга Булгакова,
пресс-служба ТНЦ СО РАН

Молодые исследователи решали реальные научные и клинические задачи в ходе школы на базе ТНИМЦ РАН

Участниками VII Международной научно-практической школы «Анализ единичных клеток», которая прошла в Томском национальном исследовательском медицинском центре РАН (Томск), стали более 40 молодых ученых из России и Республики Беларусь. Под руководством экспертов в сфере омиксных технологий и биоинформатики они смогли не только познакомиться с современными подходами к анализу единичных клеток, но и применить их на практике в реальных биомедицинских проектах.

Насыщенная программа школы включала обмен опытом в формате открытой дискуссии: преподаватели и участники обсудили результаты своих исследовательских проектов и текущие проблемы, а также обозначили перспективные направления развития в области анализа единичных клеток.

«В ходе моего практикума на примере реальных датасетов рака яичников высокой степени злокачественности участники анализировали лиганд-рецепторные взаимодействия между единичными клетками и характеризовали пространственный транскриптомный профиль опухолевого микроокружения», — рассказал руководитель Центра системной биоинформатики ТНИМЦ Павел Сергеевич Ямщиков.

«Мы работали на реальном биологическом образце — и это позволило не просто проговорить протокол, а показать всю последовательность этапов: от формирования микрокапель до получения готовой библиотеки. Результат, который участники увидели своими глазами, оказался отличным. Благодаря наглядной демонстрации коллеги смогли разобраться в ключевых принципах метода, понять, на какие этапы нужно обращать особое внимание и где следует быть максимально аккуратными. Уверен, полученный опыт поможет им в дальнейшем самостоятельно применять этот подход в своих исследованиях», — поделился научный сотрудник лаборатории биологии опухолевой прогрессии НИИ онкологии ТНИМЦ



Участницы школы ТНИМЦ РАН

РАН кандидат медицинских наук **Антон Андреевич Федоров**.

«У нас прошла двухдневная практика по Stereo-seq — это одна из современных, но при этом не самых простых технологий пространственной транскриптомики. Мы прошли протокол практики от и до. Было много вопросов и обсуждений, что дополнительно помогало пониманию методики. В итоге у нас получилась качественная библиотека, полностью готовая к секвенированию. Самое главное, участники увидели весь процесс своими глазами и отработали ключевые этапы, что помо-

жет им проще осваивать и другие серьезные молекулярные методы», — рассказала младший научный сотрудник лаборатории биологии опухолевой прогрессии НИИ онкологии ТНИМЦ РАН **Елизавета Андреевна Простакишина**.

Своими впечатлениями поделилась участница научно-практической школы, которая приехала в Томск из Республики Беларусь **Анастасия Куркач**. Она работает в Государственном комитете судебных экспертиз РБ, и школа стала для нее возможностью получить представление о современных молекулярно-генетических методах.

«Персонализированный подход важен в судебно-экспертной деятельности, в том числе и в судебной биохимии. Исследование протеома и постмортальной деградации белков является перспективным направлением. Во время учебы я проходила практику в ОДО «Праймтех», где участвовала в реализации проектов компании, работала в молекулярно-биологической лаборатории. Школа для меня — шикарная возможность получить знания и реальное представление о современных молекулярно-генетических методах. Было много новой информации, которую я буду уже самостоятельно обрабатывать и адаптировать под свои потребности», — рассказала Анастасия Куркач.

Международные научно-практические школы «Анализ единичных клеток» проводятся с 2019 года и традиционно собирают ведущих ученых России и зарубежья, специалистов в области молекулярной и клеточной биологии и биоинформатики. За семь лет школа сформировала профессиональное сообщество, Ассоциацию анализа отдельных клеток, объединившую уже более 500 человек из 50 стран. Организаторы нынешней школы — ТНИМЦ РАН, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Ассоциация анализа отдельных клеток (ASCA). Партнеры: компании Helicon, MGI, «Химмед», SeekGene, Sesana, «Диаэм», «Аламед».

Текст и фото пресс-службы ТНИМЦ РАН

Сибирские ученые исследуют гены пшеницы, чтобы сделать хлеб полезнее и безопаснее

Специалисты ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» продолжают изучение генетического разнообразия коллекций мягкой и твердой пшеницы, связанного с высоким содержанием полезных микроэлементов и белка в зерне. Цель — отбор материала, пригодного для селекции новых сортов с лучшим качеством зерна.

Как объясняет руководитель проекта, ведущий научный сотрудник ФИЦ ИЦИГ СО РАН доктор биологических наук **Ирина Николаевна Леонова**, задача работы — охарактеризовать коллекции мягкой и твердой пшеницы по ряду качественных показателей. Речь идет прежде всего о содержании таких важных микроэлементов, как цинк и железо, дефицит которых связывают с анемией, когнитивными нарушениями и рядом хронических заболеваний. Ученые напоминают: значительную часть этих веществ человек получает именно из хлеба, булочных и макаронных изделий, поэтому важно, чтобы исходное зерно было богато полезными компонентами.

По словам Ирины Леоновой, ранее в селекции в первую очередь ориентировались на урожайность, и это нередко шло в ущерб качеству зерна. Сейчас акцент смещается к так называемому биообогащению, или биофортификации, — сознательному повышению содержания полезных веществ в сельскохозяйственных культурах за счет подбора и скрещивания нужных сортов.

«Желательно, чтобы зерно, из которого делают хлеб и макароны, уже содержало необходимые человеку минеральные вещества, витамины и так далее. Это и есть один из инструментов функционального питания», — объяснила исследовательница.

В рамках первой части работы ученые проанализировали две большие коллекции: твердой пшеницы и мягкой пшеницы, куда входят как российские сорта, так и рекомбинантные линии, несущие фрагменты ДНК от дикорастущих сородичей. Специалисты оценивали сортовое разнообразие и с помощью молекулярно-генетических методов искали участки генома, связанные с повышенным содержанием цинка и железа в зерне, и выделяли так называемые локусы, в том числе пришедшие от диких видов, которые могут использовать селекционеры при создании новых сортов.

Не менее важная задача — оценка содержания в зерне токсичных тяжелых металлов, прежде всего кадмия. «Опасны любые тяжелые металлы, но что касается

свинца или хрома, уровень содержания можно регулировать агротехническими приемами. Для кадмия более важно найти генотипы, которые генетически снижают его накопление в зерне», — рассказала Ирина Леонова.

По российским сортам твердой пшеницы работы такого масштаба ранее никто не делал. За три предыдущих года ученые ИЦИГ проанализировали результаты по 188 сортам, высаженным на двух полях в Новосибирской и Самарской областях. В результате удалось собрать необходимую статистику и выделить образцы, у которых собственный геном влияет на снижение содержания кадмия — это наследуемый механизм, представляющий особый интерес для селекции.

Помимо выявления локусов, снижающих уровень кадмия, исследователи сосредоточатся также на генах, отвечающих за качество зерна твердой пшеницы, в первую очередь речь идет о белках — глиадинах и глютелинах, определяющих структуру и кулинарные свойства мака-

ронных изделий. Российские сорта яровой твердой пшеницы по этому параметру до сих пор почти не изучались. «Важно, чтобы макароны были именно макаронами: сейчас чаще используют мягкую пшеницу, у которой другой белковый состав и хуже структура изделий», — прокомментировала Ирина Леонова.

Итогом работы должна стать детальная характеристика отечественных коллекций твердой и мягкой пшеницы по содержанию белка, клейковины, минеральному составу и связанным с ними генам. На основе этих данных команда создаст маркеры — генетические «маячки», которые селекционеры смогут использовать в своей работе, осознанно выбирать материал для скрещивания под запрос будущего рынка функционального питания. Эти наработки в перспективе позволят сделать привычный хлеб и макароны одновременно более полезными и более безопасными для здоровья.

Пресс-служба ФИЦ ИЦИГ СО РАН

Сибирские ученые исследуют горение аммиака для создания топлива

В поисках безуглеродных топлив ученые всё чаще обращают внимание на аммиак. В отличие от водорода, его проще хранить и перевозить, а при сгорании теоретически выделяются только азот и вода. Однако на практике в выбросах могут присутствовать оксиды азота и другие побочные продукты. Исследователи из Института химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН изучают, как сделать горение аммиака и его смесей с традиционным топливом максимально экологичным и эффективным. Одна из статей по этой теме опубликована в международном журнале *Applied Sciences*.

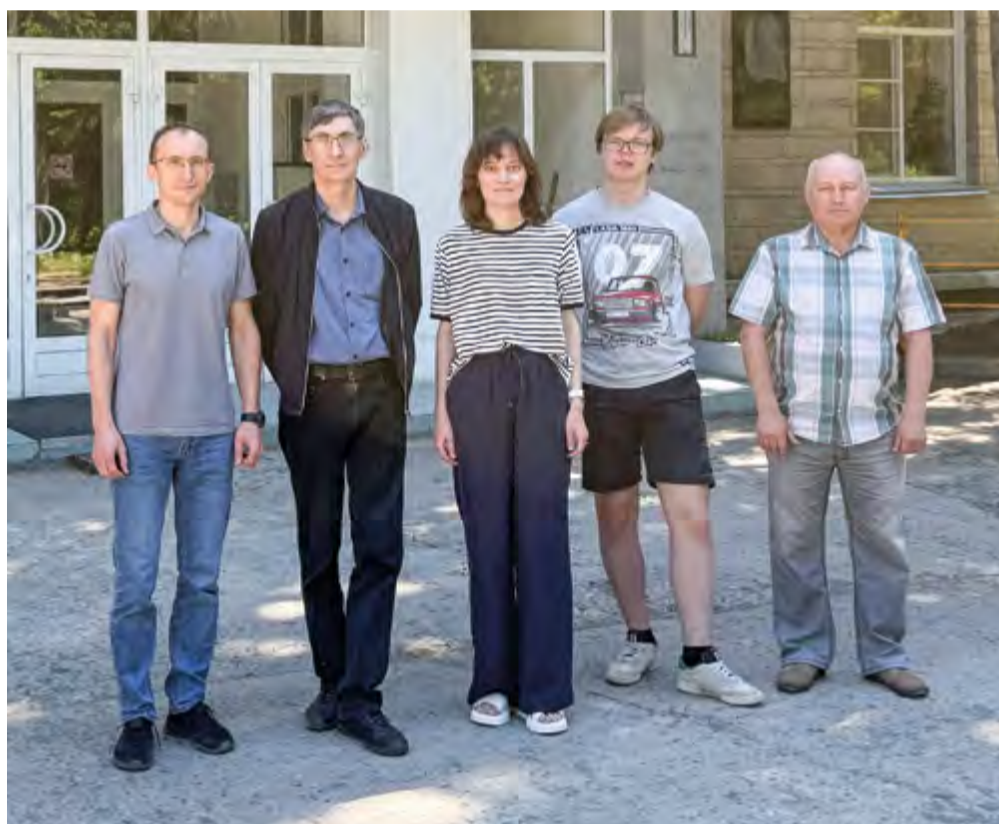
«Сравнительно недавно начался поиск безуглеродных топлив, то есть таких, которые не дают выбросов углеродсодержащих соединений (CO и CO_2) в атмосферу. Один из перспективных кандидатов — аммиак: в его молекуле нет углерода, и он широко применяется в промышленности (например, для производства азотных удобрений), а значит, уже создана вся необходимая инфраструктура для его хранения, транспортировки и распределения», — рассказывает научный сотрудник лаборатории кинетики процессов горения ИХКГ СО РАН кандидат физико-математических наук Ксения Николаевна Осипова.

Аммиак (NH_3) рассматривается как химический носитель водорода: в молекуле довольно высокое массовое содержание атомов H. При этом смеси аммиака с воздухом малоприспособлены для нужд энергетики и транспорта из-за очень низкой скорости горения по сравнению с обычными углеводородами. Поэтому в мире активно изучают смеси NH_3 с различными видами топлив.

«Водород — отличное топливо, но его сложно хранить, поэтому мы обратили внимание на аммиак как удобный носитель водорода. Чтобы применять его в двигателях, нужно досконально изучить процесс горения. Тогда можно будет создавать компьютерные модели и дорабатывать двигатели внутреннего сгорания для работы на новых смесях», — добавляет младший научный сотрудник лаборатории кинетики процессов горения Владислав Витальевич Матюшков.

В состав аммиака входят азот и водород. При горении водород образует воду, выделяя много энергии, поэтому NH_3 рассматривают и как энергоаккумулятор. Аммиак можно синтезировать из водорода и азота, причём азот берут из воздуха, а водород — из разных источников, например получают из той же воды с помощью солнечной или ветровой энергии. NH_3 проще и безопаснее хранить, чем чистый водород.

«Хотя при идеальном сгорании образуются только азот и вода, в реальных условиях могут появляться оксиды азота или недогоревший аммиак. Если добавлять другое топливо для лучшего горения, могут возникать и более токсичные вещества, например синильная кислота. Поэтому важно изучать химию горения, понимать, какие реакции идут в пламени, чтобы подобрать оптимальное соотношение аммиака, добавочного топлива и кислорода. Так можно получить максимум энергии и минимум вредных выбросов», — поясняет заведующий лабораторией кинетики процессов горения ИХКГ СО РАН доктор химических наук Андрей Геннадьевич Шмаков.



Коллектив лаборатории кинетики процессов горения ИХКГ СО РАН

Аммиак целесообразно использовать там, где можно обеспечить стационарные условия горения. Например, на кораблях или электростанциях после выхода на оптимальный режим установка работает стабильно, а вредные оксиды азота практически не образуются, всё дожигается до чистого вещества. В результате процесс становится экологичным. В случае с легковым транспортом ситуация иная. При частых изменениях режима, например при старте с места, выбросы оксидов азота резко возрастают, пока система управления двигателя не подстроится. Поэтому для автомобилей аммиак малоприспособлен как топливо.

Работа исследователей началась с изучения простых топливных смесей: аммиак смешивали с водородом. На следующем этапе специалисты перешли к смесям аммиака с легкими углеводородами, такими как метан, этан и этилен. Затем фокус сместился на системы с оксигенатами — простейшими спиртами (метанол, этанол, бутанол) и эфирами (диметиловый и диэтиловый эфир), которые могут быть получены из органического сырья.

Сейчас идет третий этап исследования: изучается горение аммиака в смеси с тяжелыми углеводородами, характерными для бензина, дизельного и авиационного топлива. Конечная цель проекта —

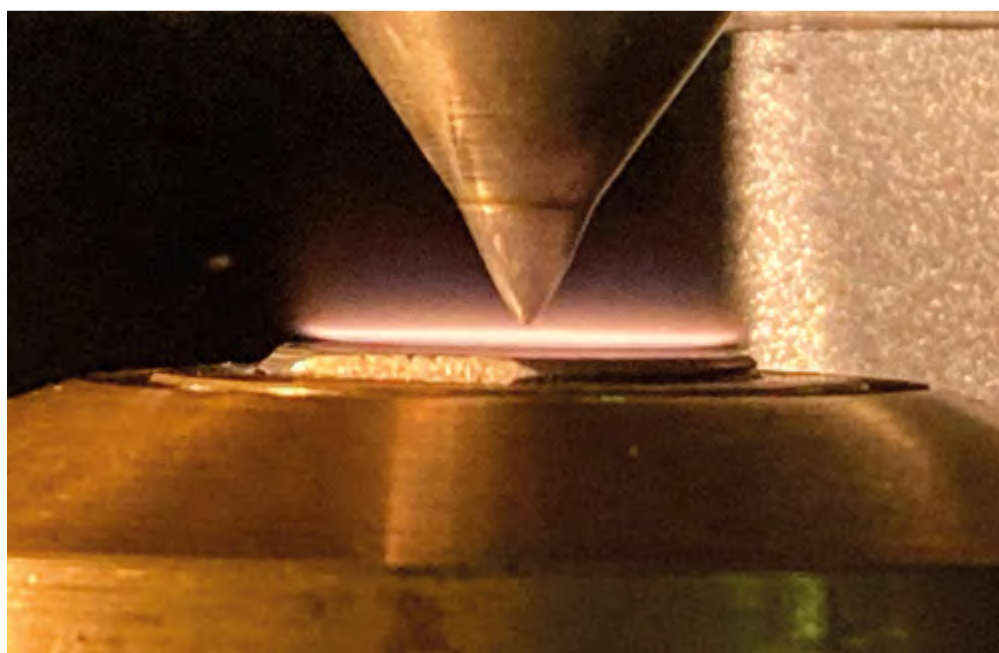
сформировать базу экспериментальных данных. Она необходима для проверки и доработки существующих теоретических моделей горения. Задача состоит в том, чтобы выявить их недостатки и повысить точность предсказания параметров процессов, протекающих в двигателях в реальных условиях.

«В нашей лаборатории используются два основных типа экспериментов. Первый — это изучение структуры пламени, то есть измерение пространственного распределения концентраций веществ в пламени, в том числе при давлениях выше атмосферного. Это позволяет приблизить условия эксперимента к реальным, характерным для двигателей. Второй тип — эксперименты в реакторе струйного перемешивания, который применяется для изучения кинетики окисления топлив при более низких температурах, чем в пламени, и позволяет точно определить температуру начала реакции окисления», — отмечает Ксения Осипова.

Исследователи получают данные о продуктах окисления, то есть о том, какие вещества образуются при горении исследуемой топливной смеси. Эта информация позволяет оценить корректность теоретических моделей. Благодаря большому объему данных удается находить реакции, из-за которых расходится с экспериментом, и совершенствовать модели горения перспективных топлив.

«Помимо этого, мы изучаем образование ионов в пламени. Понимание механизма взаимодействия ионов с нейтральными компонентами пламени позволит разработать эффективные методы управления горением с помощью внешнего электрического поля, при котором возникает так называемый ионный ветер. Как и при горении углеводородов, в топливных смесях, содержащих аммиак, основным путем образования заряженных частиц является не термоионизация, а хемоионизация. В таких смесях мы обнаружили большое разнообразие азотсодержащих ионов. Нам впервые в мире удалось описать механизм образования положительных ионов в пламени смеси аммиака и метана. Сейчас мы изучаем кинетику образования отрицательных ионов. В будущем это поможет создать датчики, которые в реальном времени позволят поддерживать оптимальный режим работы двигателя», — дополняет старший научный сотрудник лаборатории кинетики процессов горения ИХКГ СО РАН доктор физико-математических наук Денис Анатольевич Князьков.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-19-00165.



Пламя смеси метан-аммиак, стабилизированное на горелке

Ирина Баранова
Фото предоставлены исследователями

Что скрывают в себе кости?

Что способна сказать наука о лошадях? Кое-что интересное. Например, открыть ранее неизвестный их вид, проследить его эволюционный путь. Или определить, выжила ли лошадь после перелома ноги. Обо всём этом и о том, почему подобные занятия важны для человечества, — читайте в нашем материале.

Кто такие лошади?

На сегодняшний день лошади изучены весьма подробно. Нам известно, что старейший предок современной лошади — гиракотерий — достигал всего 20 сантиметров в холке и имел пальцы вместо копыт. Своим внешним видом это животное напоминало скорее собаку, нежели лошадь. Кроме того, он питался исключительно мягкой листвой: его зубы были не приспособлены подо что-то более жесткое.

За 50 миллионов лет климат стал суше, лесов стало меньше — их сменили равнины. Предкам лошадей пришлось адаптироваться. Они увеличивались в размерах, их конечности удлинялись для быстрого бега, боковые пальцы редуцировались, пока не остался средний, третья фаланга которого стала копытом, и два боковых — рудиментарных, в виде двух грифельных (очень тонких) косточек. Зубы становились выше и прочнее, чтобы перетирать жесткую степную траву вместо нежных лесных листьев.

Род *Equus*, объединяющий всех современных лошадей, зебр и ослов, сформировался примерно 4–4,5 миллиона лет назад (по некоторым молекулярным данным — больше 6). Настоящий расцвет этой группы пришелся на вторую половину плиоцена, около 3–2,5 миллиона лет назад. Лошади заселили степные пространства Северной Америки и через сухопутный перешеек на месте нынешнего Берингова пролива проникли в Евразию, откуда распространились в Африку. Отдельная ветвь — род *Hippidion* — освоила Южную Америку.

Как ни странно, на своей исторической родине — в Северной Америке — лошади полностью исчезли около 10 тысяч лет назад. Причины этого вымирания до сих пор обсуждаются: возможно, свою роль сыграли климатические изменения в конце ледникового периода, охота первых людей, заселивших континент, или всё вместе. Лошади вернулись в Америку лишь в XVI веке вместе с испанскими конкистадорами.

«Есть настоящие лошади — современная домашняя лошадь, лошадь Пржевальского, истребленный тарпан. Есть полуослы — куланы, кианги. Есть ослы — два подвида, которые живут в Африке, плюс домашний осел. И есть три вида зебр: горная зебра, зебра Гриви и равнинная зебра. Они все относятся к роду лошадей», — говорит лаборант Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН Павел Андреевич Чеклюев.

Скрытый вид

И где-то между этими группами (ближе к зебрам по генетике, но географически — в самом сердце Сибири) существовала лошадь Оводова, о которой наука узнала лишь в последние годы. Продолжительное время кости лошади Оводова лежали в коллекциях институтов под ярлыком «кулан» — «полуосел», названные так из-за сходства одновременно с ослом и лошадью. Куланы обитают в Центральной Азии, но раньше встречались и в России, их тонкие кости внешне очень похожи на то, что находили палеонтологи в Сибири.

«Куланы часто имеют окрас от песочного до бурого. Они предпочитают засушливые, аридные условия. Уши у них больше, чем у лошади, но меньше, чем у осла,



П. А. Чеклюев

а с размером — наоборот. Их два вида и много разных подвидов: есть просто куланы, есть кианги — самая высокогорная лошадь, живет на Тибете. Был также казахстанский кулан, который сейчас истреблен», — сообщает Павел Чеклюев.

Открыть новый вид помогла генетика. С началом массового секвенирования ДНК ископаемых костей было обнаружено, что некоторые останки, которые ранее относили к куланам, имеют совершенно другой эволюционный путь.

«Генетически она (лошадь Оводова) очень сильно отличается от всех остальных, но ближе всего к зебрам. То есть лошадь Оводова — это такой полуосел либо зебра, которая жила на территории Южной Сибири. Она была маленькой, очень тонконогой, с маленькими зубами и другим рельефом на проксимальных суставных поверхностях костей», — рассказывает Павел Чеклюев.

Первые находки, которые позже отнесли к виду *Equus ovodovi* (лошадь Оводова), были сделаны в 1969 году в Хакасии, в гроте Проскурякова, а также в алтайской пещере Логово Гиены. Их обнаружил сибирский палеозоолог Николай Дмитриевич Оводов, который в то время по приглашению академика Алексея Павловича Окладникова начал работать в новосибирском Академгородке. Основным направлением его исследований стали сибирские пещеры: именно там сохраняются не только следы древнего присутствия человека, но и богатый костный материал животных. Оводов первым выделил из пещерных комплексов Сибири остатки малого пещерного и гималайского медведей, динокобра, канадской выдры. Кроме того, его работа с пещерами привела и к важным археологическим открытиям: именно он впервые выявил палеолитические памятники в Денисовой и Страшной пещерах на Алтае, а также на юге Приморья, после чего эти объекты были подробно изучены.

«Удалось установить, что лошадь Оводова предположительно появилась примерно 300 тысяч лет назад на территории Минусинской котловины в Восточной Сибири. В позднем плейстоцене, от 130 000 до 11 700 лет назад, лошадь Оводова сильно распространилась — она была встречена в Новосибирской области, Красноярском крае, а также в Северо-Восточном Китае, в провинции Хэйлунцзян, где нашли окаменелости возрастом около 40 000 лет

и моложе, — говорит Павел Чеклюев. — В 2022 году была сенсационная находка — лошади Оводова в голоцене, — то есть в современной геологической эпохе, возрастом вплоть до 3 400 лет назад. В последнем исследовании всю эту выборку объединили в плане генетического разнообразия и обнаружили интересную закономерность: голоценовые лошади Оводова из Китая генетически были намного ближе к сибирским лошадям позднего плейстоцена, чем к тем лошадям, которые жили на том же месте в Китае в позднем плейстоцене».

Переломы — тогда и сейчас

Как это ни прискорбно, но лошадь Оводова давно мертва. Если ее вид постигла такая участь по естественным причинам, то современным лошадям выносят смертный приговор уже люди: всё из-за переломов. Неужели сломанная нога действительно означает конец всего для скакуна? Ведь палеонтология утверждает, что в древности животные вполне себе выживали после подобных увечий. Определить это ей помогают вполне конкретные признаки.

«Мы можем увидеть, зажило ранение или животное погибло сразу после травмы. Когда происходит перелом или другое повреждение, начинается наслоение соединительной ткани, деформация кости. Она приходит в норму после заживления, но всё равно наблюдается искривление — видно, что в конкретной точке было травматическое воздействие», — рассказал Павел Чеклюев.

Современные технологии значительно расширили возможности такого выяснения. Компьютерная томография позволяет заглянуть вглубь кости, не разрушая ее, и увидеть внутренние структурные изменения. Именно так исследователи из Новосибирска подтвердили наличие заживших переломов у древних лошадей из Кузбасса: томографические снимки позволяют заглянуть внутрь характерных наростов костной ткани, возникающих поверх повреждений, и установить причину их образования.

То есть если верить палеонтологическим данным, даже сейчас перелом ноги для лошади не означает смертный приговор? Ведь в древности их кости срастались, и они как-то бегали дальше... Увы, с большой долей вероятности означает. На то есть несколько довольно значимых причин.

Во-первых, лошади не могут долго находиться в положении лежа. Для поддержания жизненных показателей в норме им физически необходимо стоять. В противном случае развиваются проблемы с дыханием, кровообращением и пищеварением.

Во-вторых, даже если лошадь останется стоять, она вынуждена будет перенести вес на здоровые конечности. Учитывая, что взрослая лошадь весит 400–600 килограммов, это создает чрезмерную нагрузку на опорно-двигательный аппарат. Может развиваться ламинит — воспаление слоя копыта, в результате которого копытная кость отслаивается от роговой стенки. Проще говоря, кости могут продавить подошву копыта. Это как минимум очень больно, а как максимум может привести к смерти животного вследствие распространяющегося некроза тканей.

В-третьих, лошади при всей своей силе одновременно склонны к панике. Они очень не любят, когда их подвижность ограничивают, и начинают активно этому сопротивляться. В результате легко могут сбросить гипс, не говоря уже о том, что резкие брыкания сразу после операции порвут все швы, что неизбежно приведет к полному уничтожению результатов хирургического вмешательства.

К сожалению, все эти сложности усугубляет экономический фактор. Стоимость лечения перелома у лошади огромна, поскольку включает в себя целый ряд процедур, как оперативного характера, так и реабилитационного. А сама лошадь для владельца — рабочий актив, который теряет свою ценность при невозможности выполнения возложенных на него функций. В древности всё было по-другому, но в условиях одомашнивания человеком этот фактор становится определяющим в судьбе лошади.

Зачем всё это нужно

Может показаться, что палеонтологи занимаются чем-то, что не слишком достойно внимания. Какие-то древние кости, переломы, новые виды давно вымерших лошадей... Однако Елизавета Владимировна Королёва, инженер лаборатории литогеодинимики осадочных бассейнов, рассуждает о необходимости такой работы следующим образом.

«Сейчас идет разговор о шестом вымирании — при человеке. Мы постоянно наблюдаем, что какие-то виды вымирают. Если мы узнаем, что образцы, которые относились к одному виду, на самом деле были разными видами, и они тоже постоянно сменяли друг друга и вымирали, мы сможем оценить скорость вымирания таксонов в прошлом и сравнить, насколько сейчас человек действительно влияет на вымирание современных животных, — говорит она. — Это хорошие вопросы: «Каким был темп вымирания в прошлом? Как таксоны сменяли друг друга?». Если бы вся геологическая летопись сохранялась, мы бы толком не могли отделить один вид от другого, потому что они постоянно эволюционируют. Нужно знать, насколько быстро происходит эволюция и по каким причинам животные изменяются».

Сергей Бобкин, Анастасия Галь,
студенты отделения журналистики
Гуманитарного института НГУ
Фото Сергея Бобкина

НИИ фундаментальной и клинической иммунологии – 45 лет

В 2026 году исполняется 45 лет со дня организации Научно-исследовательского института клинической иммунологии в составе Академии медицинских наук СССР, где он оставался единственным институтом такого профиля до конца реорганизации Академии медицинских наук СССР и Академии медицинских наук РФ. Основателями НИИ клинической иммунологии по праву можно считать академика **Гурия Ивановича Марчука**, бывшего тогда председателем Государственного комитета по науке и технике СССР, бывшего вице-президента АН СССР академика **Рэма Викторовича Петрова** и академика АМН СССР **Вадима Петровича Лозового**.



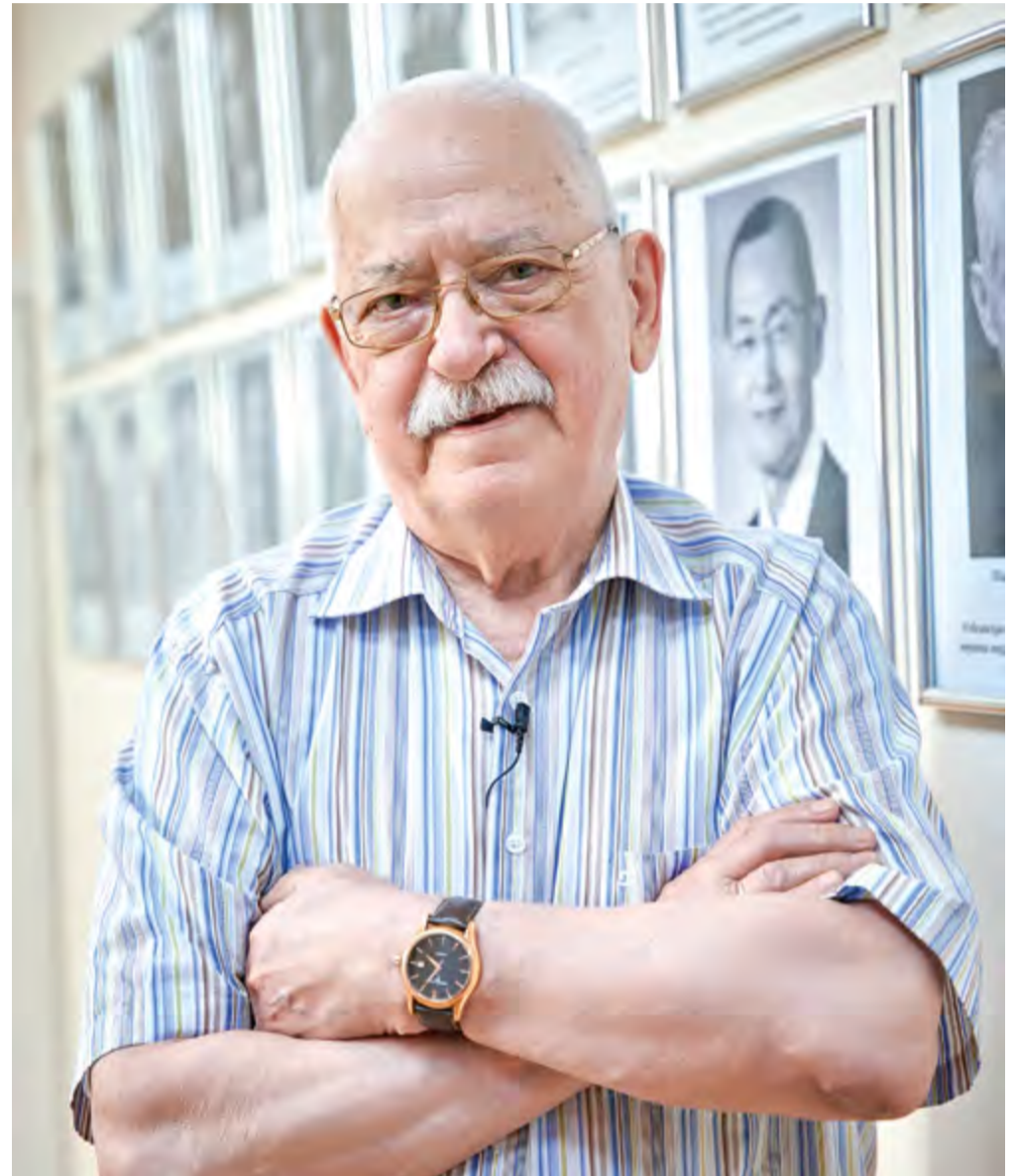
И. о. директора НИИФКИ доктор биологических наук А. Н. Силков

В настоящее время в институте проводятся исследования, связанные с изучением механизмов функционирования иммунной системы в норме и при патологии и с разработкой новых методов диагностики и лечения основных заболеваний на основе использования иммуноотропных препаратов, цитокинов и клеточных технологий. В НИИФКИ также занимаются развитием здравоохранения и медицинской науки: специалисты оказывают специализированную и высокотехнологичную медицинскую помощь в лечении онкогематологических, ревматологических, аллергологических и других иммунозависимых заболеваний, а также проводят клинические испытания новых методов клеточной и таргетной иммунотерапии.

Еще одно важное направление связано с подготовкой высококвалифицированных научных и медицинских кадров: в институте готовят аспирантов по специальности «иммунология» и ординаторов по специальностям «аллергология и иммунология», «ревматология». Также в институте функционирует диссертационный совет на соискание ученых степеней кандидатов и докторов наук по специальности «иммунология». Сотрудники НИИФКИ преподают на кафедре клинической иммунологии Новосибирского государственного медицинского университета и на кафедре иммунологии Новосибирского государственного университета. За последние пять лет в НИИФКИ подготовили 19 аспирантов и 20 ординаторов, в настоящее время проходят обучение 11 аспирантов и 10 ординаторов.

Важнейшие разработки института в рамках фундаментальных исследований связаны с раскрытием новых механизмов функционирования и регуляции стволовых и иммунокомпетентных клеток, а также с характеристикой иммунных нарушений при основных заболеваниях человека. Результаты этих исследований за последние пять лет опубликованы в 590 научных работах (в том числе 15 патентов, 5 монографий, 359 статей в журналах, входящих в Web of Science и Scopus, 45 публикаций с участием зарубежных авторов). В рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ с 2022 года завершены четыре фундаментальных и 16 поисковых научных исследований. На 2026 год выполняются научные исследования по 8 темам (в частности, 4 фундаментальных и 4 прикладных). Результаты работы НИИФКИ за последние пять лет поддержаны 26 грантами Российского научного фонда. Объем конкурсного финансирования научных исследований НИИФКИ в расчете на одного работника по итогам 2023 года составил 160 % от среднеотраслевого показателя, в 2024-м – 172 %, в 2025-м – 143 %.

Визитной карточкой института являются фундаментальные и прикладные разработки в области клеточных технологий: клеточные продукты на основе генно-модифицированных Т-клеток для терапии онкологических заболеваний (CAR-T, TCR-T, TCR-подобные CAR-T-клетки); дендритные клетки в лечении онкологических, инфекционных и аутоиммунных заболеваний; M2-макрофаги в лечении нейропатологии и психоневрологических расстройств;



Научный руководитель НИИФКИ академик В. А. Козлов стоял у истоков создания института, возглавлял его с 1994 по 2015 год и является идейным вдохновителем до сих пор

Т-клеточные вакцины в лечении аллергических и аутоиммунных заболеваний; трансплантация костно-мозговых клеток в лечении различных заболеваний человека. Целый ряд новых диагностических тестов и новых методов иммунотерапии наиболее распространенных заболеваний современного человека готовы для внедрения в практическое здравоохранение.

В состав НИИФКИ входит семь научных лабораторий (клинической иммунопатологии, молекулярной иммунологии, клеточной иммунотерапии, экспериментальной иммунотерапии, нейроиммунологии, регуляции иммунного ответа, клеточно-молекулярных механизмов иммунопатологии), в том числе две молодежные лаборатории, созданные в период с 2023 года; клиника иммунопатологии на 120 коек, включающая четыре стационарных отделения (гематологическое с блоком трансплантации костного мозга, аллергологическое, иммунологическое, ревматологическое) и пять вспомогательных подразделений (реанимации и интенсивной терапии, эндоскопическое, функциональной диагностики, лучевой диагностики, лаборатория клинической иммунологии); научно-консультативный отдел и службы обеспечения.

В клинике иммунопатологии НИИФКИ функционирует единственный в Сибирском федеральном округе Межрегиональный центр трансплантации костного мозга и периферических стволовых кровяных клеток федерального значения. Также на базе клиники иммунопатологии оказываются иные виды высокотехно-

логичной и специализированной медицинской помощи: интенсивная химиотерапия, таргетная терапия (ингибиторы тирозинкиназы, протеосом, BCL-2), иммунотерапия (моноклональные антитела), терапия неопухолевых заболеваний системы крови, аллергенспецифическая терапия, лечение пациентов с первичными и вторичными иммунодефицитными состояниями, высокотехнологичное лечение генно-инженерными биологическими препаратами.

В рамках государственного задания клиника иммунопатологии НИИФКИ оказывает медицинскую помощь населению по базовой программе обязательного медицинского страхования: в 2023 году ее получили 3 012 пациентов, в 2024-м – 4 170, в 2025-м – 4 830. Высокотехнологичную медицинскую помощь, не включенную в базовую программу ОМС, в 2023 году оказали 240 пациентам онкогематологического профиля, в 2024-м – 297, 2025-м – 430. Ежегодно в клинике проходят стационарное лечение более 3 000 пациентов, а специалисты учреждения проводят около 7 000 консультаций.

На конец 2025 года общая штатная численность НИИФКИ составила 264 человека, из них научных сотрудников – 41 человек, а доля молодых ученых – 37 %. В составе научного коллектива – один академик, один член-корреспондент РАН, 12 докторов наук, 20 кандидатов наук и пять профессоров.

НИИФКИ
Фото Юлии Поздняковой
и предоставлено НИИФКИ

**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), в здании Управления делами СО РАН (Морской проспект, 2, вахта). Также газету можно взять в Торговом центре Академгородка (ул. Ильича, 6, вход со стороны ДК «Академия», 1-й этаж, стойка рядом с банкоматом Т-Банка; вход со стороны продуктового супермаркета, 2-й этаж, стойка напротив суши-бара «Рыба.Рис»), в гастробаре «Коробок» (пр. Ак. Лаврентьева, 19), НГУ, НГТУ.

Адрес редакции, издательства:
Россия, 630090, г. Новосибирск,
Морской проспект, 2. Тел.: 238-34-37.
**Мнение редакции может
не совпадать с мнением авторов.**

**При перепечатке материалов
ссылка на «НвС» обязательна.**

Отпечатано в типографии ООО «ДЕАЛ»: 630033, г. Новосибирск, ул. Брюллова, 6а. Подписано к печати: 16.06.2026 г. Объем: 2 п. л. Тираж: 1 100 экз. Стоимость рекламы: 104 руб. за кв. см. Периодичность выхода газеты — раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати РСФСР от 26.12.1990 г., ISSN 2542-050X. Подписной индекс 53012 в каталоге агентства «Урал-Пресс». E-mail: presse@sb-ras.ru, media@sb-ras.ru Цена 17 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2026 г.

ОТ РЕДАКЦИИ

Уважаемые читатели!

Редакция «Науки в Сибири» переехала на Морской проспект, 2. Стойка с номерами газеты осталась по прежнему адресу — проспект Ак. Лаврентьева, 17. Обращаем ваше внимание, что вход в здание на Морском проспекте, 2 режимный, для посещения редакции необходимо договариваться о встрече по тел. (383) 238-34-37 и иметь при себе документ, удостоверяющий личность.

Уважаемые читатели!

В нашей газете и на сайте нашего издания www.sbras.info мы регулярно публикуем ответы ученых на вопросы, которые вы нам присылаете, в рубрике «Вопрос ученому».

Напоминаем, что задать вопрос ученому можно на нашем сайте в разделе <https://www.sbras.info/form/zadayte-vopros-uchyopomu> либо прислать его нам по e-mail: presse@sb-ras.ru, media@sb-ras.ru. Мы передадим ваш вопрос нужному специалисту и опубликуем ответ в «Науке в Сибири».



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

Сайт «Науки в Сибири» www.sbras.info

ПАВЕЛ ИГОРЕВИЧ ПЛОТНИКОВ (04.11.1947 — 12.06.2026)



Павел Игоревич Плотников — выдающийся математик, чьи труды имеют непреходящее значение как для российской, так и для мировой науки. Его научные интересы простирались от абстрактной геометрии до прикладных задач механики, в которых он находил новые идеи и получал блестящие математические результаты.

Павел Игоревич Плотников родился 4 ноября 1947 г. в Душанбе. В 1970 г. окончил механико-математический факультет НГУ. После окончания университета поступил на работу в Институт гидродинамики

СО АН СССР. В 1987 г. защитил докторскую диссертацию. Член-корреспондент АН СССР с 1990 г. Лауреат премии имени М. А. Лаврентьева Российской академии наук (1995), лауреат премии Российской и Польской академий наук (2013).

П. И. Плотников проводил разносторонние исследования в теории дифференциальных уравнений и ее приложений в механике сплошных сред, его работы внесли большой вклад в развитие математики. Ему удалось решить одну из важнейших задач математической гидродинамики — обосновать гипотезу Стокса о волнах предельной амплитуды. Это достижение включает его в число классиков теории поверхностных волн.

Большой цикл работ П. И. Плотникова посвящен математическим проблемам теории фазовых превращений вещества. Им развита теория сингулярных пределов решений уравнений фазового поля и уравнений с переменным направлением параболы, что позволило установить связь между мезоскопической и макроскопической теориями фазовых переходов.

П. И. Плотниковым получен ряд значительных результатов о разрешимости многомерных уравнений динамики вязкой жидкости. Здесь, как и в других решенных им задачах, разработан и применен новый

математический аппарат, который позволил преодолеть ранее непреодолимые трудности.

П. И. Плотников всегда открывал новые горизонты и новые направления исследований. В последние годы в сферу его интересов попала теория роста биологических материалов, важность которой трудно переоценить с точки зрения медицинских приложений. Используемые в этой теории системы дифференциальных уравнений сильно отличаются от классических и требуют совершенно новых подходов. Ему удалось найти математические подходы к решению возникающих в этой области задач и получить ряд основополагающих результатов.

Трудно найти человека, способного охватить всё научное наследие Павла Игоревича — слишком широк был круг исследованных им задач. Еще долгое время специалисты будут использовать в работе его подходы и результаты в той или иной области математики и механики.

Коллеги Павла Игоревича навсегда сохраняют память о нем, как о выдающемся математике и прекрасном человеке.

**Администрация ИГиЛ СО РАН
Руководство СО РАН
Друзья и коллеги**

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Ученые в два раза повысили стойкость нержавеющей стали для нефтяной промышленности

Специалисты Новосибирского государственного технического университета совместно с коллегами из Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН повысили износостойкость хромоникелевой нержавеющей стали.

Ученые методом электронно-лучевой наплавки на промышленном ускорителе ЭЛВ-8 ИЯФ СО РАН нанесли на нержавеющую сталь слой из смеси порошков бора и железа (боридов). Последующие тесты на гидроабразивный износ, проводившиеся в Институте гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, показали, что такая улучшенная нержавеющая сталь обладает в два раза большей износостойкостью и коррозионной стойкостью, чем обычная.

«Специалисты нефтеперерабатывающей отрасли используют в работе оборудование, детали которого создаются из хромоникелевой аустенитной стали, потому что этот материал обладает несколькими важными свойствами, — прокомментировал доцент кафедры материаловедения в машиностроении НГТУ НЭТИ кандидат технических наук **Евдокия Геннадьевна Бушуева**. — Он коррозионноустойчив, а это очень важно, так как под землей нефтеперерабатывающее оборудование работает в условиях химически агрессивной среды, например на него могут воздействовать грунтовые воды, растворы электролитов, сопутствующие газы. Еще одна важная характеристика нержавеющей стали — ее технологичность. Детали такого оборудования обычно имеют сложную форму, поэтому материал, из которого они создаются, должен обладать пластичностью. Третий, немаловажный момент — нержавеющая сталь относительно недорогая».

Несмотря на все эти преимущества, у нержавеющей стали есть один недостаток: она обладает низкой износостойкостью — это способность материала сопротивляться разрушению и истиранию поверхностного

слоя в условиях трения. Износ может быть разным, но если говорить про нефтепереработку, то чаще всего подразумевается абразивный износ.

Один из способов сделать классическую нержавеющую сталь более износостойкой — укрепить ее поверхностный слой. Специалисты НГТУ НЭТИ выбрали для этого материал на основе боридов хрома и железа, а методом создания упрочняющего слоя — электронно-лучевую наплавку на промышленном ускорителе электронов ЭЛВ-8 ИЯФ СО РАН.

«Промышленный ускоритель генерирует мощный непрерывный электронный пучок, которым мы обрабатываем поверхность материала, в данном случае нержавеющей стали, вместе с помещенным на ее поверхность модифицирующим порошком, — объяснил старший научный сотрудник ИЯФ СО РАН **Михаил Геннадьевич Голковский**. — Среди других методов упрочнения наш обладает рядом преимуществ. Мы можем создавать на материале более толстый поверхностный слой, чем при лазерной наплавке, лишенный пористости и слабого сцепления с основой, характерных для плазменного напыления. Если лазерная наплавка работает с толщиной не более десятка микрон, то у нас получается слой в несколько миллиметров, лишенный пор. Немаловажно, что мы обеспечиваем его металлургическую адгезию, то есть сцепление наплавленного слоя с основой, не хуже, чем прочность самого металла основы. В жестких условиях эксплуатации важно, чтобы даже очень прочный сам по себе слой не отделился от основы. У промышленного ускорителя

высокая производительность: средняя скорость обработки материала составляет 2 м²/ч, а это хороший показатель. Мощность нашего источника электронов на один-два порядка больше, чем, например, у лазеров. Кроме того, коэффициент поглощения пучка материалом у нас составляет 90 %, то есть почти вся энергия пучка переходит в материал, в отличие от лазеров, где поглощается всего 10 %».

Получив образцы нержавеющей стали с упрочненным поверхностным слоем, специалисты провели цикл экспериментов, в которых воссоздали экстремальные условия работы нефтедобывающего оборудования.

«Мы воздействовали на образец мощным потоком воды с частицами оксида алюминия, просто песком с воздухом, специально создавая максимально экстремальные условия. Результаты показали, что гидроабразивный износ упрочненной нержавеющей стали в два раза меньше, чем у обычной. Также мы испытали наше покрытие в коррозионной среде, воссоздав условия воздействия аварийных растворов. Когда происходит заклинивание нефтедобывающего оборудования, например в него попала порода и механизм не может провернуться, используют растворы с агрессивными кислотами: плавиковой, серной, соляной, азотной. Такая смесь очень быстро растворяет породу, но и материал оборудования тоже может разъесть. Наш образец оказался в два раза более коррозионноустойчивым в сравнении с нержавеющей сталью», — рассказала Евдокия Бушуева.