



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 14 октября 2021 года • № 40 (3301) • 12+

Нобелевские премии – 2021



Читайте на стр. 4–5

Награда

Сибирский ученый отмечен одной из высших наград Германии

За заслуги в развитии германо-российских отношений в области науки награжден офицерским крестом первого класса Ордена «За заслуги перед Федеративной Республикой Германией» заместитель директора Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН доктор географических наук **Михаил Николаевич Григорьев**.

Торжественная церемония состоялась 6 октября 2021 г. в актовом зале института. Для вручения награды в Якутск прибыл Генеральный консул Федеративной Республики Германия в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах **Бернд Финке**. В приветственной речи он отметил, что указ о награждении был подписан Президентом ФРГ **Францем-Вальтером Штайнмайером** еще год назад, 3 сентября 2020 г., но из-за пандемии коронавируса и последовавших из-за нее ограничений церемонии пришлось отложить.

К ордену был представлен также бывший директор Института полярных и морских исследований им. Гельмгольца профессор **Ханс-Вольфганг Хуббертен**, который тоже должен был получить награду в Якутске, но не смог прибыть из-за проблем со здоровьем.

В 1998 году начала работу международная российско-германская экспедиция «Лена». Институтами-организаторами экспедиции выступили Институт мерзлотоведения имени П. И. Мельникова СО РАН и Арктический и антарктический НИИ Росгидромета совместно с Институтом полярных и морских исследований им. Гельмгольца. М. Н. Григорьев был координатором российско-германской арктической экспедиции «Лена» с российской стороны, а профессор Ханс-Вольфганг Хуббертен – с немецкой. Российско-Германская экспедиция «Лена» проводила свои совместные работы в малоизученном Восточно-Сибирском регионе Арктики. Группы российских и немецких ученых – геоморфологов, геологов, палеогеографов, мерзлотоведов, геофизиков, гидрологов, зоологов, ботаников, почвоведов и представителей других областей науки проводили исследования, результатом которых стали сотни статей и десятки монографий, объясняющих современное и историческое состояние геосферы Земли и изменение климата в Арктике, открытие совместной российско-германской изотопной лаборатории в ИМЗ СО РАН, развитие академического обмена. Следует отметить, что научная и материально-

техническая база экспедиции, расположенная на острове Самойловский в дельте реки Лена, является одной из лучших арктических научно-исследовательских станций в мире.

«В непростой международной обстановке нынешнего времени особенное значение имеют примеры успешного сотрудничества между двумя странами», – сказал в своей поздравительной речи Бернд Финке, отметив большой вклад М. Григорьева в становление и развитие совместных научных проектов, ежегодной российско-германской экспедиции «Лена», работы интернациональных групп ученых на арктической научно-исследовательской станции «Остров Самойловский».

Орден «За заслуги перед ФРГ» является одной из высших наград Германии. В разное время им были отмечены **Даниил Гранин, Михаил Пиотровский, академик Владимир Фортов**.

Руководство Сибирского отделения РАН и Объединенный ученый совет СО РАН наук о Земле, коллектив ИМЗ СО РАН поздравляют Михаила Николаевича с заслуженной наградой, желают крепкого здоровья, вдохновения, новых открытий.

Новости

СО РАН и Узбекистан: перспективные точки сотрудничества

В Выставочном центре Сибирского отделения РАН прошла встреча председателя СО РАН академика **Валентина Николаевича Пармона** с Генеральным консулом Республики Узбекистан в Новосибирске **Тимуром Юсуповичем Рахмановым**.

Тимур Рахманов обозначил приоритетные направления возможного взаимодействия Узбекистана с учеными Сибирского отделения: это медицина, сельское хозяйство, возобновляемая энергетика (водородная и солнечная).

Для аграрной страны важна борьба с опустыниванием земель. Здесь у Сибирского отделения уже есть готовый проект, в котором крайне заинтересован местный бизнес: поставка в Узбекистан разработанных учеными экологически чистых удобрений на фурах, которые сейчас возвращаются пустыми после транспортировки в Россию фруктов и овощей. Это, в том числе, значительно снизит стоимость грузоперевозок, а также поможет в решении проблемы опустынивания.

Валентин Пармон добавил в список перспективных тематик сотрудничества производство катализаторов. «Узбекистан – страна, сохранившая подобные технологии, – напомнил председатель СО РАН, – и это очень перспективная точка для совместной работы».

Обе стороны выразили большую заинтересованность в сотрудничестве и восстановлении тесных связей, прерванных пандемией. Принято решение об организации визита ученых СО РАН в Узбекистан и подготовке Соглашения о сотрудничестве, подписание которого намечено на ноябрь 2021 года.

Мария Евдокимова,
пресс-секретарь председателя СО РАН

Три исследовательницы из Сибири получили стипендию L'OREAL – UNESCO

Три сибирские исследовательницы вошли в число десяти лауреаток конкурса «Для женщин в науке» L'OREAL – UNESCO 2021. Каждая из них получит стипендию в размере 500 тысяч рублей.

Лауреатками этого года стали старший научный сотрудник лаборатории физикохимии наноматериалов Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН кандидат физико-математических наук **Ольга Викторовна Седельникова**, старший научный сотрудник ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» кандидат химических наук **Мария Александровна Казакова (Шуваева)**, научный сотрудник исследовательской школы химических и биомедицинских технологий Томского политехнического университета кандидат химических наук **Ольга Андреевна Гусельникова**.

Академику Валерию Ивановичу Бухтиярову — 60 лет

Глубокоуважаемый Валерий Иванович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет по химическим наукам СО РАН тепло и сердечно поздравляют Вас, выдающегося специалиста в области физикохимии поверхности, гетерогенного катализа и функциональных наноматериалов с 60-летием!

Вас еще со студенческой скамьи привлекали исследования на стыке наук: изучение элементарных химических процессов *in situ* на поверхности твердых тел с использованием современных физических методов, способов управляемого синтеза функциональных наноматериалов для каталитических приложений, применение нанотехнологических подходов к моделированию и исследованию гетерогенных катализаторов. Детальное исследование на атомарном уровне механизма изучаемых реакций, структуры активных центров позволило Вам создать новые фундаментальные подходы к управляемому синтезу современных наноконструктивных материалов, новых стабильных каталитических систем с улучшенными каталитическими свойствами и повышенной селективностью.



Благодаря редкому сплаву высокой научной компетенции, инициативы, коммуникабельности и умения решать не только научные, но и сложнейшие организационные вопросы, в переходные годы реформы Российской академии наук в должности главного ученого секретаря СО РАН Вам удалось наладить тесные контакты с Федеральным агентством научных организаций, что позволило сохранить потенциал и традиции Отделения.

Под Вашим научным и организационным руководством в рамках национального проекта «Наука» ФИЦ ИК СО РАН совместно с ИЯФ СО РАН принимает самое активное участие в создании мощнейшего источника синхротронного излучения ЦКП СКИФ — уникального проекта, у которого не будет аналогов в мире.

Директор самого крупного химического института в России, Вы уделяете большое внимание международному сотрудни-

честву, представляете российскую науку в Совете Международного конгресса по окислительному катализу, координируете российскую часть важных международных проектов «Развитие методов исследования *in situ* твердых поверхностей», «Одноатомный катализ для улучшенной селективности гидрирования: модельный и прикладной катализ на нанесенных атомах и кластерах металлов».

Вашу любовь к науке Вы передаете молодым исследователям: с 2000 года на Вас возложено руководство кафедрой катализа и адсорбции факультета естественных наук НГУ, Вашими учениками успешно защищены 11 кандидатских диссертаций.

Дорогой Валерий Иванович, мы желаем Вам крепкого здоровья, творческого долголетия, неиссякаемой энергии и дальнейших успехов на благо российской науки. Счастья и благополучия Вам и Вашим близким!

Председатель СО РАН, председатель Объединенного ученого совета по химическим наукам СО РАН, академик РАН В. Н. Пармон

Главный ученый секретарь СО РАН академик РАН Д. М. Маркович

Всегда новые идеи

16 октября 2021 года исполняется 80 лет Николаю Николаевичу Ачасову — доктору физико-математических наук, профессору, заведующему лабораторией теоретической физики Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН, известному ученому, специалисту в области физики элементарных частиц и квантовой теории поля.



Теперь уже далекий май 1966 года, Ялта, Международная школа по теоретической физике, лекция «Об алгебре лептонных токов», затем статьи в журналах «Письма в журнал экспериментальной и теоретической физики» и «Ядерная физика», посвященные одному из первых нетривиальных применений гипотезы о связи ро-мезона с сохраняющимся векторным током. Это было началом творческого научного пути Николая Николаевича Ачасова. Сейчас он является одним из наиболее авторитетных в мире специалистов по физике сильно взаимодействующих элементарных частиц — адронов. Проблемы, которые ставит и разрабатывает Николай Николаевич со своими учениками и коллегами, исследуются в различных лабораториях мира в течение нескольких десятилетий. Им была предложена обширная программа поиска четырехкварковых состояний в фотон-фотонных столкновениях. Эксперименты по изучению этих предположений, проведенные несколькими международными группами на ускорителях в Германии и США, привели к открытию новых резонансных структур — кандидатов в экзотические адроны,

в частности к открытию нейтрального тензорного экзотического четырехкваркового состояния, обладающего изотопическим спином, равным двум, и массой около полутора масс протона.

Н. Н. Ачасовым получены основополагающие результаты, касающиеся природы загадочных легких скалярных мезонов. Им были разработаны теоретические основы изучения их природы в радиационных распадах фи-мезона. Эксперименты, проведенные в Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, а затем на фи-фабрике во Фраскати в Италии, привели к открытию этих распадов, подтверждению предсказанного для них механизма и получению веских доводов в пользу четырехкварковой природы легких скалярных мезонов. Николаем Николаевичем с коллегами было обосновано также новое направление в физике адронов — исследование киральной динамики в многопипонных системах, и выполнены наиболее продвинутые в мире исследования такой запутанной проблемы, как радиальные возбуждения векторных мезонов. На основе экспериментальных данных с высокой статистикой были проведены детальные исследования проявлений легких скаляров в процессах рассеяния и рождения пар псевдоскалярных мезонов и в фотон-фотонных столкновениях.

Николая Николаевича Ачасова отличает талант и физическая интуиция в постановке нетривиальных задач, имеющих выход на эксперимент. Он признанный пионер в исследованиях легких экзотических четырехкварковых адронных состояний, которые были начаты им еще в конце 1970-х годов и подготовили почву для смелых поисков подобных объектов в семействах мезонов, содержащих тяжелые *c*- и *b*-кварки. В настоящее время исследования таких состояний интенсивно

развиваются в большинстве теоретических и экспериментальных лабораторий мира, связанных с физикой элементарных частиц. Проблема стала центральной, исследования экзотики — обыкновенным делом.

В апреле 2016 года Николай Николаевич Ачасов выступил на Международной конференции по физике фундаментальных взаимодействий, посвященной 60-летию Объединенного института ядерных исследований в Дубне, с большим обзорным докладом «37 лет с легкими скалярными мезонами. Выученные уроки». Яркое, в живой форме, он изложил в нем проблемы, над которыми работал, к которым привлек интерес и которые дали реальные толчки к проведению целого ряда новых экспериментальных исследований. Об одной из них, проблеме, связанной с сильным нарушением изотопической инвариантности при рождении легких скалярных мезонов, им был сделан специальный обзорный доклад на 14-ом Международном совещании по физике тау-лептона, состоявшемся в Институте физики высоких энергий в Пекине. Явление сильного нарушения изотопической инвариантности, обнаруженное теоретически Николаем Николаевичем с учениками еще в 1979 году, через тридцать лет было найдено в экспериментах на ускорителях в Протвине и Пекине. Выдвинутое им предложение использовать полуплептонные распады тяжелых кваркониев в качестве зондов для исследования кварковой структуры легких скалярных мезонов послужило толчком и ясным обоснованием для недавно проведенных экспериментов по этим распадам на чарм-фабрике в Институте высоких энергий в Пекине.

Н. Н. Ачасов опубликовал более 260 научных работ. Из них 62 работы опубликованы в журнале *Physical Review D*.

Он автор пяти обзоров в журнале «Успехи физических наук». Под его руководством защищены шесть кандидатских и две докторские диссертации. Он ведет в Институте математики специальный курс по физике элементарных частиц для студентов, магистрантов и аспирантов физического факультета Новосибирского государственного университета. Н. Н. Ачасов является экспертом Российской академии наук, членом Американского физического общества, рецензентом Американского физического общества, журналов *Physical Review*, *Physical Review Letters* и других, активно участвует в физических программах Института ядерной физики им. Г. И. Будкера в Новосибирске, Института высоких энергий в Протвине, Национальной лаборатории Фраскати в Италии и Лаборатории Джефферсона в США.

В год своего восьмидесятилетия Николай Николаевич полон новых интересных идей и планов исследований по физике адронов. Мы сердечно поздравляем Николая Николаевича Ачасова с юбилеем, выражаем ему искреннее уважение, желаем ему и его семье доброго здоровья, новых творческих успехов и счастливого чувства резонанса с физикой элементарных частиц!

Н. М. Буднев, Ю. С. Волков, С. Б. Герасимов, И. Ф. Гинзбург, С. К. Годунов, С. В. Голоскоков, С. С. Гончаров, Г. В. Демиденко, Ю. Л. Ершов, В. И. Журавлёв, А. М. Зайцев, Д. Ю. Иванов, Д. И. Казаков, А. Е. Калашин, В. А. Карнаков, А. В. Киселёв, А. А. Кожевников, В. А. Рубаков, В. Г. Сербо, Д. В. Серебрякова, С. И. Середняков, З. К. Силагадзе, Е. П. Солодов, Г. В. Федотович, Г. Н. Шестаков

Кандидату химических наук Светлане Дмитриевне Мызиной — 80 лет

В Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН ее узнают по стремительной походке, неизменной пачке бумаг в руке и совершенно невероятной, фирменной «мызинской улыбке». Там, где появляется Светлана Дмитриевна Мызина, всё начинает вертеться, двигаться, развиваться, мелькают молнии идей и озарений. Трудно представить, что 10 октября заместителю директора ИХБФМ СО РАН по научно-образовательной деятельности, кандидату химических наук, заведующей отделом аспирантуры, заместителю заведующего кафедрой молекулярной биологии и биотехнологии ФЕН НГУ Светлане Дмитриевне Мызиной исполнилось 80 лет! Специалист высочайшей квалификации в области молекулярной биологии и биохимии, харизматичный лектор, умеющий увлекать и мотивировать, мудрый наставник, помогающий строить мост из научного детства в научное отрочество, человек невероятной энергии и трудолюбия — такой ее знают друзья, ученики и соратники.



Светлана Дмитриевна — одна из первых учениц академика **Дмитрия Георгиевича Кнорре**. После окончания НГУ она пошла на кафедру физической химии, чтобы организовать биохимический практикум. Став заместителем декана ФЕН, вела всю практическую образовательную работу на факультете. Когда **Дмитрия Георгиевича** назначили директором ИХБФМ СО АН СССР, он позвал ее в новый институт.

«Светлана была очень надежным и преданным помощником, сочетавшим доброжелательность с разумной требовательностью к студентам. Поэтому ее согласие перейти в ИХБФМ на должность ученого секретаря было для меня очень радостным событием», — вспоминал **Д. Г. Кнорре** в автобиографической книге «Перекрестки моей жизни».

«Я познакомился со Светланой Дмитриевной еще до того, как пришел в институт. Когда сдавал документы для поступления в Новосибирский университет, она уже была в приемной комиссии, — рассказывает академик **Валентин Викторович Власов**. — Большая часть работы в деканате, на кафедре всегда была на ней. Характер у нее солнечный, она никогда не бывает унылой, злой, от нее исходит добрая энергия. Светлана Дмитриевна всегда готова трудиться и приходить на помощь людям».

Ученый вспоминает, что **Д. Г. Кнорре** и **С. Д. Мызина** значительное время уделяли написанию книг и статей. При этом огромная часть работы лежала на плечах Светланы Дмитриевны: она анализировала статьи, кропотливо собирала и систематизировала информацию. В результате этой многолетней работы появились издания, которые актуальны и сегодня. За создание учебника «Биологическая химия» **С. Д. Мызина** и **Д. Г. Кнорре** были награждены премией Правительства Российской Федерации в области образования в 2000 году. Учебник выдержал несколько пере-

изданий, переведен на английский язык. Сейчас он является одним из базовых учебников для студентов биологических и химических специальностей вузов.

«Светлана Дмитриевна вызывает неизменное восхищение, — убежден директор ИХБФМ СО РАН член-корреспондент РАН **Дмитрий Владимирович Пышный**. — Она есть, была и, надеюсь, будет в определенной степени душой нашего института. Она знает слабые и сильные стороны, наверное, всех, кто сегодня у нас работает. Это неудивительно, потому что с самых ранних, детских по научным меркам лет начала у нас преподавать. Светлана Дмитриевна воспитывает ученых, понимающих, что такое коллектив, научная этика, ответственность. Все самые рутинные, в определенной степени, дипломные, магистерские и бакалаврские работы она буквально «пропускает» через себя, анализирует как их научную составляющую, так и околонаучную подоплеку. Под ее руководством «закаляется сталь» — и это лучшее, что может случиться с молодым ученым».

Светлана Дмитриевна успешно интегрирует науку и образование. Благодаря ей установлены прочные связи между аспирантурой ИХБФМ СО РАН и НГУ, создана эффективная система подготовки студентов, постоянно внедряются новые методы обучения. За свою безупречную работу она награждена государственной наградой Российской Федерации — медалями

ордена «За заслуги перед Отечеством» I степени и II степени.

«Светлана Дмитриевна — удивительный человек, какой-то той редкой породы, которая располагает к себе сразу, с первого слова, даже, наверное, с первого жеста. Я познакомилась с ней студенткой, когда пришла распределяться в институт на дипломную практику. Официально она была замзавкафедрой и замдиректора, но любой студент узнавал об этом сильно позже. А пока ты третьекурсник, ощущение, что Светлана Дмитриевна для всех ангел-хранитель. Любой вопрос, любая проблема — научная, организационная, человеческая, со всем этим можно прийти к ней в любой момент времени. И пусть не сразу, постепенно, но нужное решение обязательно найдется», — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории биоорганической химии ферментов кандидат химических наук **Екатерина Анатольевна Белоусова**.

На полке в кабинете **С. Д. Мызиной** хранится книга академика **Д. Г. Кнорре** с дарственной надписью автора «Моему доброму и верному другу — Светлане Мызиной. В жизни и работе всегда ощущаю чувство локтя». Эти слова очень точно характеризуют ее. Светлана Дмитриевна — надежный человек, который всегда поддержит, поможет найти точку опоры в любой жизненной ситуации.

Коллектив ИХБФМ СО РАН

НОВОСТЬ

В Минске прошла научно-практическая конференция, посвященная 30-летию СНГ

Участники мероприятия обсудили итоги 30-летнего существования Содружества Независимых Государств и его перспективы.

Председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** приветствовал участников конференции от лица Российской академии наук и Межакадемического совета РАН и НАНБ по приоритетным проблемам развития Союзного государства (МАС). Глава СО РАН подчеркнул, что на сегодняшний день МАС является наиболее активно работающим интеграционным органом научных структур СНГ.

«Межакадемический совет по приоритетным проблемам развития Союзного государства действует уже 17 лет, — отметил Валентин Пармон. — Он был организован в 2004 году и с тех пор работает регулярно, несмотря на сложную обстановку последних лет в связи с пандемией. Так, последнее заседание мы провели 24 августа 2021 года, уже в смешанном формате».

Основным организатором конференции выступила Национальная академия наук Беларуси в партнерстве с исполнительным комитетом СНГ и научными организациями и вузами Республики Беларусь. Мероприятие стало значимой

международной дискуссионной площадкой для подведения итогов деятельности СНГ за время его существования. Среди участников — более 300 крупных ученых, политиков, государственных и общественных деятелей из России, Беларуси, Азербайджана, Армении, Казахстана, Кыргызстана, Молдовы, Украины, Таджикистана, Узбекистана. Ключевые цели конференции — научная оценка деятельности СНГ, выработка предложений по наращиванию взаимодействия в рамках Содружества, инициация новых совместных исследований в научно-технической сфере, а также предложения по развитию инновационной политики государств.

В своем докладе Валентин Пармон обозначил направления перспективных совместных фундаментальных и прикладных научных исследований, одобренных на совместных заседаниях президиумов РАН и НАН Беларуси: исследования космического пространства; исследования полярных регионов по проблематике экологии и изменения климата; исследования и разработки в области атомной энергетики; исследования и разработки в интересах развития аграрной науки; технологии электротранспорта (транспортные средства, накопители энергии, инфраструктура

зарядных станций); ИТ-технологии и искусственный интеллект; технологии высших укладов (нано-, био-, аддитивные); высокие технологии химии, нефтехимии и лесохимии; технологии использования минерально-сырьевых ресурсов для создания наукоемких производств; исследования в области генетики; совместные исследования и разработки в области вирусологии и систем прогнозирования распространения вирусной инфекции; отработка и международная сертификация систем мониторинга и секвестрации «углеродного следа».

«Очень существенно, что пока проекты совместных фундаментальных исследований поддерживаются не из бюджета Союзного государства, а в основном Российским фондом фундаментальных исследований и Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований, — рассказал Валентин Пармон. — Наша задача сейчас — это обращение к руководству нашего Союзного государства с предложением создать специальную программу фундаментальных и поисковых исследований. Принципиальное одобрение уже есть, дальше нужно переходить к реализации».

Среди новых совместных прикладных проектов **В. Пармон** обратил внимание на важность следующих: «Дистанционное

зондирование Земли с целью мониторинга лесных пожаров и иных вопросов защиты лесов»; национальный проект «Наука и университеты», внутри которого реализуются очень мощные программы по развитию нейтронных и синхротронных исследований; мегасайнс-проект Сибирский кольцевой источник фотонов, где белорусские коллеги могли бы создать собственную исследовательскую станцию, а также проект колоссального значения для развития Арктики — «Новые абразивные материалы на основе поликристаллических алмазов Попигайского кратера». Говоря о развитии Попигайского месторождения, председатель СО РАН подчеркнул: «Необходимость сотрудничества РАН и НАНБ в этом проекте совершенно очевидна. Сибирские геологи знают всё о месторождении, но техническое использование попигайских алмазов, которые дают кратное увеличение производительности обрабатываемого инструмента, — это разработки наших белорусских коллег. Здесь объединение знаний ученых наших стран в научно-производственной сфере даст огромный результат».

Мария Евдокимова, пресс-секретарь председателя СО РАН

Нобелевские премии — 2021

Сибирские ученые прокомментировали исследования, за которые в этом году были присуждены Нобелевские премии по физиологии и медицине, физике и химии.



Т. Козырева



Г. Платов



К.Брыляков

Нобелевскую премию по медицине и физиологии, которую получили исследователи из США **Дэвид Джулиус** и **Ардем Патапутян** за открытие рецепторов температуры и осзания, прокомментировала главный научный сотрудник НИИ нейронаук и медицины доктор биологических наук **Тамара Владимировна Козырева**.

Всем известно, что люди ощущают температуру, но что лежит в основе этого явления, долгое время оставалось неясным. «Джулиус в свое время пытался определить рецептор, чувствительный к капсаицину — веществу, которое содержится в жгучем перце и отвечает за его острый вкус, то есть искал не температурный, а болевой рецептор, поскольку именно капсаицин влияет на болевые ощущения, — рассказывает Тамара Козырева. — Ученые под его руководством вшивали в ДНК специально клонированных клеток те кусочки генов, которые находили в сенсорных волокнах, и перебирали эти гены до тех пор, пока клетки, по природе не чувствительные к капсаицину, не начали реагировать на это вещество. Таким образом исследователи обнаружили ген, кодирующий белок ионного канала, реагирующий на капсаицин — TRPV1».

Затем, изучая свойства ионных каналов, ученые поняли, что этот белок реагирует и на температуру в высоких диапазонах, и предположили: он ответственен за болевые ощущения при ожогах.

«По подобию открытия первого, теплового канала, Джулиус и Патапутян затем обнаружили и холодочувствительный канал TRPM8 — с помощью ментола, — поясняет Тамара Козырева. — Помимо этого Патапутян идентифицировал также рецепторы, которые реагировали на механические раздражители — PIEZO1 и PIEZO2, но он использовал в своих работах несколько иной метод. Ученые работали на клетках нейробластомы, выключая в них поочередно гены (то есть перебрали все, а их, как известно, в клетках содержится очень много, до 30 тысяч), постепенно отключая в них метилирование ДНК. Таким образом был обнаружен ген, который кодирует белок ионного канала, реагирующего на механическое воздействие: открываясь, пропуская ионы и запуская функции клеток».

Оказалось, что существует много температурных каналов: есть холодочувствительные и теплочувствительные, они реагируют на температуру, меняя свою структуру и открывая поры для входа ионов кальция или натрия в соответствии с диапазоном. «Интересно, что эти ионные каналы оказались чувствительны к природным веществам, которые люди издавна используют для лечения различных

заболеваний, — подчеркивает Т. Козырева. — Например, ионный канал, который описал Джулиус, реагирует на вещества, содержащиеся в жгучем перце. TRPA1, холодочувствительный канал, чувствителен к имбирю, чесноку, TRPV3 — к камфоре, а TRPM8 — к мяте».

Важность идентификации ионных каналов (а сейчас их уже хорошо исследовали, и на первый план выходят работы по изучению их функций) в том, что они участвуют в очень многих процессах в организме человека. «Непосредственно влияя на них, можно менять и функции клеток и органов. Поэтому на эти каналы ученые смотрят именно с точки зрения потенциальных терапевтических эффектов, этим занимаются сейчас во многих лабораториях, в том числе и в нашей, — пояснила Тамара Козырева. — Например, если мы активируем TRPV8, не температурой, а просто ментолом, то можно изменить количество интерлейкинов в крови: это особые вещества, цитокины, являющиеся частью иммунной системы человека». Ионные каналы этой группы очень важны и для терморегуляторных параметров, и для поддержания сердечно-сосудистой деятельности. Механочувствительные ионные каналы участвуют в регуляции давления, тонуса мочевого пузыря и являются основой тактильных рецепторов.

В лаборатории термофизиологии НИИ нейронаук и медицины, которую возглавляет Тамара Козырева, специалисты занимаются в том числе и изучением реакции человека на холод. «Мы рассматриваем, с помощью каких реакций наш организм защищается от низких температур, — рассказывает исследовательница. — Нас интересует, как эти механизмы запускаются и какие ионные каналы в этом участвуют. Вообще, чувствительность к холоду — это количественный параметр, зависящий от числа соответствующих рецепторов. Человеческая кожа ощущает температуру не всей поверхностью, а отдельными точками, куда подходят нервные окончания. Так, при адаптации к холоду их количество уменьшается. При привыкании к жаре, наоборот, число рецепторов, реагирующих на низкие температуры, остается неизменным, а теплочувствительных — падает».

Часть Нобелевской премии по физике, которую в 2021 году получили **Клаус Хассельман** и **Сюкуро Манабе** за новаторский вклад в понимание сложных физических систем, прокомментировал главный научный сотрудник Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН доктор физико-математических наук **Геннадий Алексеевич Платов**.

«Пожалуй, впервые в истории присвоения Нобелевских премий награда по

физике вручена климатологам. Это вызвано тем, что проблема изменения климата становится всё актуальнее и актуальнее», — отмечает Геннадий Платов.

На основе математической установки, дифференциальных уравнений, японско-американскому исследователю Сюкуро Манабе удалось построить численную модель климатической системы Земли, включающую в себя модель атмосферы и океана. «Даже в те годы (эта работа примерно 1960–70-х) и даже на тех вычислительных ресурсах, которые тогда были, такая модель позволила увидеть наиболее важные особенности климатической системы Земли», — подчеркнул Геннадий Платов. В частности, Манабе установил правдоподобную связь между радиационным балансом на поверхности Земли (включающим в себя солнечное излучение, отраженную солнечную радиацию и собственное излучение нашей планеты) с конвективными вертикальными процессами, происходящими в атмосфере. «Кроме того, Сюкуро Манабе была решена задача изменения количества углекислого газа в атмосфере, и на основе этой численной модели проведены эксперименты с увеличением и уменьшением в два раза концентрации CO₂. Это позволило увидеть, что в первом случае приземная температура воздуха на планете повысилась бы в среднем на 2 °С, а во втором — наоборот уменьшилась на те же 2 °С. Одновременно в верхних слоях атмосферы происходит обратное движение: нагревание вблизи поверхности приводит к охлаждению там, наверху», — рассказывает Геннадий Платов.

В современной науке не вызывает никаких сомнений связь между количеством углекислого газа в атмосфере и увеличением приземной температуры. Расхождение начинается в определении причины повышения содержания CO₂. Большая часть ученых придерживается гипотезы, что решающим является антропогенный фактор. Другая группа считает: роль людей слишком переоценена, и сильное влияние оказывают естественные процессы, происходящие на Земле. «Пока ни та, ни другая сторона не имеет достаточно убедительных фактических доказательств гипотезы, и в этом споре не поставлена точка», — отмечает Геннадий Платов.

Работа второго нобелиата **Клауса Хассельмана** как раз состоит в том, что им были оценены возможности климатических моделей в предсказании или прогнозе дальнейших изменений климата. В частности, исследователь использовал стохастический подход для определения вклада в том числе антропогенного фактора, и показал, насколько это значимая компонента.

Геннадий Платов напомнил, что в 1960–70-е годы идеи, связанные с климатическими моделями, были очень популярны. В этом направлении работали многие научные группы, в том числе и в Новосибирске под руководством академика **Гурия Ивановича Марчука**, который сплотил вокруг себя специалистов в области климатологии, моделирования атмосферы и океана. «Впоследствии Марчук переехал в Москву и продолжил работу там, — рассказывает Геннадий Алексеевич. — Именуемая и развиваемая сейчас российская модель климатической системы была создана в Институте вычислительной математики». Ученый добавляет, что в современном мире таких моделей порядка ста, они гораздо более продвинуты, чем тогда, и включают в себя, кроме атмосферы и океана, и ледовый морской покров, и ледники, и сушу, и растительность на суше, и реки, и озера, и болота, и так далее. В связи с тем, что вычислительные способности многократно возросли, эти модели имеют намного большее пространственное разрешение и описывают множество процессов в явном виде.

«В СО РАН, конечно, тоже проводится довольно широкий спектр климатических исследований, — говорит Геннадий Платов. — В нашей лаборатории мы занимаемся как раз развитием одного из клонов моделей Института вычислительной математики, где пытаемся заменить имеющийся блок океана на тот, который получил развитие в нашем институте, и с его помощью исследуем климатические последствия, в частности, редукции морского льда в Арктике. Эта тема сейчас достаточно актуальна: арктический ледовый покров существенно сокращается, но какие последствия это может повлечь за собой в долгосрочной перспективе, пока непонятно».

По словам Геннадия Платова, полярные, высокие широты наиболее подвержены процессу глобального потепления, оно происходит там примерно в два раза быстрее, чем в среднем по всей планете. Сибирь находится под влиянием Арктики, и довольно часто в регион происходит вторжение арктических воздушных масс. «Чего можно ожидать? У нас несколько увеличится температура, это, с одной стороны, плюс. Климат будет более мягким, что поспособствует развитию, например, земледелия. С другой стороны, одновременно текущие изменения приводят к тому, что увеличивается частота экстремальных погодных явлений. Даже если в Сибири будет потеплеть, но при этом участятся вторжения холодного воздуха или волн жары, или, допустим, возрастет количество наводнений вслед-

ствии повышенного выпадения осадков, то, конечно, такие последствия станут отрицательными», — заключает Геннадий Платов.

Нобелевской премии по химии за 2021 год удостоились **Беньямин Лист** и **Дэвид Макмиллан** за новые методы синтеза молекул, в частности за развитие симметрического органокатализа. Ее комментирует заведующий отделом ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН», доктор химических наук, профессор РАН **Константин Петрович Брыляков**.

«Катализаторы с практической точки зрения являются основными инструментами современных химиков. Вся химическая промышленность построена на использовании катализаторов: они либо ускоряют, либо вообще разрешают химические реакции. Кроме того, эти соединения позволяют проводить химический процесс с определенной, нужной нам селективностью — процесс может быть много, катализатор позволяет выбрать какой-то определенный путь, — объясняет Константин Брыляков. — Согласно классическому определению, асимметрический синтез — это каталитический процесс, при котором происходит процесс возникновения химической индукции под воздействием хирального катализатора. Смысл этого процесса в том, что молекулы должны иметь одну какую-то одну определенную пространственную конфигурацию».

Нобелевские лауреаты использовали биомиметический подход. «Природные катализаторы — ферменты — сложные объекты, состоящие из белков. Они макромолекулярные. Но что будет, если взять низкомолекулярные объекты — органические катализаторы (более простые модели природных ферментов) и промоделировать некоторые процессы, которые идут с их использованием? — говорит Константин Брыляков. — Низкомолекулярные объекты проще и дешевле в синтезе, а значит лучше подходят для промышленного использования».

Лист и Макмиллан сделали именно это: взяли более простые вещества и посмотрели, будут ли они работать в определенных процессах также эффективно, как ферменты. Они фокусировались на процессах, в которых происходило образование новых C-C связей, которые в свою очередь ценны для синтеза природных соединений и их аналогов, биологически активных соединений и фармацевтических препаратов.

«Нобелевская премия по химии дана в этом году за фундаментальные работы — подчеркивает Константин Брыляков, — и приятно, что она присуждена за работы именно по химии, так бывает не всегда. Однако я бы не ожидал незадолго до внедрения их в практику, хотя, безусловно, перспектива применения этих исследований положительна и очевидна».

В России работы по органокатализу ведутся в Институте органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН, Институте элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова. «В Сибирском отделении РАН занимаются асимметрическим катализом комплексами металлов, — рассказывает К. Брыляков. — Это направление начало развиваться раньше, чем органокатализ, в нем есть в том числе и практические разработки. При этом нельзя сказать, что это область чем-то хуже, сферы взаимно дополняют друг друга. Природа использует и металлоферменты, и не содержащие металлов, и наука идет по такому же пути».

Иркутские ученые рассказали о развитии цифрового мониторинга и выявленных проблемах на Байкале

Об исследованиях Байкальской природной территории в рамках проекта «Фундаментальные основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории» рассказали директора иркутских академических институтов.

Директор Иркутского филиала СО РАН и Института динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН, научный руководитель Иркутского научного центра СО РАН академик **Игорь Вячеславович Бычков** напомнил, что проект по гранту Министерства науки и высшего образования РФ «Фундаментальные основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории» выполняется второй год. В проекте задействованы 14 институтов Сибирского отделения РАН. Ученый подчеркнул, что в связи с развитием методов и технологий, появлением новых подходов к научным исследованиям должен меняться и мониторинг Байкальской природной территории.

В настоящее время продолжаются основные работы, которые начались в прошлом году — это создание цифровой платформы мониторинга, которая обеспечит интеграцию ресурсов. Идет создание математических моделей по прогнозированию изменений экологической обстановки на Байкальской природной территории. Куратор этого направления — Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН. В дальнейшем будет проведена реконструкция загрязнений Байкальской природной территории атмосферными выбросами промышленных предприятий.

Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН занимается мониторингом влияния работы Иркутской ГЭС на прибрежные территории, эти исследования будут задействованы в другом проекте Сибирского отделения РАН и Минобрнауки. Научное исследование будет посвящено влиянию изменения уровня воды в озере Байкал на состояние экосистемы озера, определению ущерба объектам экономики и инфраструктуры прибрежной территории Республики Бурятия и Иркутской области в зависимости от уровней озера и сбросов с Иркутской ГЭС.

«Созданный консорциум академических учреждений очень работоспособный. Мы создаем систему научно-исследовательских работ на Байкале, чтобы наши работы не были изолированы друг от друга, а дополняли друг друга, создавали предпосылки для новых исследований в интересах Байкала и жителей региона. Финансирование поступило месяц назад, сейчас продолжается закупка и установка оборудования», — сказал И. Бычков.

Год высокой водности — так можно охарактеризовать гидрологическую обстановку на Байкальской природной территории. Лимнологический институт СО РАН установил тестовые гидрологические станции онлайн-мониторинга на реках Иркут, Селенга, Баргузин. В ближайшее время станция будет размещена на реках Слюдянка и Ангара. Мониторинг рек в онлайн-режиме уже помог предотвратить затопление населенных пунктов.

«В середине августа была напряженная ситуация на реке Селенга. Данные онлайн-мониторинга показывали превышение над среднегодовым трехлетнем



уровнем более метра, на тот момент уровень воды в черте Улан-Удэ очень близко приблизился к значению при наводнении 1971 года. Насколько мне известно, наши данные способствовали принятию решения правительства Республики Бурятия об экстренном берегоукреплении. Это демонстрирует возможности онлайн-мониторинга, он позволяет оперативно принимать практические решения, это и является целью проекта», — отметил директор ЛИН СО РАН доктор геолого-минералогических наук **Андрей Петрович Федотов**.

Помимо уровня рек и ледового покрова, ЛИН занимается мониторингом атмосферных показателей. Станции установлены в поселке Листвянка, следующая появится на территории Республики Бурятия. Такое расположение позволит контролировать качество атмосферы над южной котловиной Байкала. Например, в этот район по долине Ангары попадают загрязняющие вещества от Иркутско-Черемховского промышленного узла. Кроме того, на сервере института в режиме реального времени уже можно увидеть показатели гидрологического мониторинга и гидрофизических параметров воды Байкала. Данные поступают со станции, установленной возле поселка Большие Коты.

Директор Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН доктор биологических наук **Виктор Иванович Воронин** отметил, что в лесах Байкальской природной территории происходят трансформации из-за глобальных климатических изменений.

«Влияние климата серьезно отразилось на наших лесах и не в лучшую сторону. Еще лет 15 назад мы установили, что они стали меньше поглощать углекислый газ, но при этом начали поглощать кислород, их функция сместилась. Тогда в Сибирском отделении РАН возник карбоновый проект, группа по изучению этого феномена выявила, что климатические изменения плохо сказываются на жизнеспособности деревьев, они слабеют. В леса внедряются болезни, которых раньше не было на нашей территории — это инвайдеры с Дальнего Востока и Европейской части России. К этим проблемам добавились вырубки и пожары», — рассказал Виктор Воронин.

В рамках проекта по цифровому мониторингу СИФИБР СО РАН занимается

изучением лесопатологий и исследованием биологического биоразнообразия Байкальской природной территории. Совместно с Институтом солнечно-земной физики СО РАН и Институтом мониторинга климатических и экологических систем СО РАН ученые работают над мониторингом по ранней диагностике лесных пожаров. Это поможет предупреждать крупномасштабные пожары.

Байкальская природная территория является одной из наиболее сейсмически опасных территорий Российской Федерации, здесь возможны землетрясения до 10 баллов. Помимо землетрясений, к опасным геологическим процессам относятся сели, оползни, обвалы — их изучает Институт земной коры СО РАН.

«Весной и летом была селевая опасность в районе Байкальска. В рамках проекта цифрового мониторинга нами создается центр комплексного мониторинга опасных геологических процессов, одной из основных задач которого является создание физических основ прогноза опасных геологических процессов, в том числе — землетрясений и селевых потоков», — рассказал директор ИЗК СО РАН член-корреспондент РАН **Дмитрий Петрович Гладкочуб**.

Сейсмологи уже видят по данным мониторинга, что каждое землетрясение сопровождается какими-то предвестниками. «В геофизических полях, в гидрогеологических обстановках, эманациях радона могут быть выявлены предвестники. В 2020 году мы начали оборудование станции комплексного мониторинга на полигоне «Бугульдейка» — это измерение сейсмического и микросейсмического шума, эманаций радона, изменения грунтовых вод, температуры грунтов, а также магнитотеллурические исследования. Вариации этих параметров могут помочь выявить те предвестники, которые можно будет применять для среднесрочного прогноза землетрясений», — пояснил Д. Гладкочуб.

Для обобщения информации цифрового мониторинга в текущем году создадут ситуационные центры, информация которых будет поступать координатору проекта — ИДСТУ СО РАН.

Вера Велякина

Фото Владимира Короткоручко

Сибирский мегасайнс

В рамках VIII ежегодного комплекса мероприятий в области биофармацевтики и биотехнологии «OpenBio–2021» прошло пленарное заседание «Открытая меганаука: суперкомпьютеры и генераторы больших научных данных – СКИФ и Центр генетических технологий». На этом заседании ученые и представители биотехнологических компаний обсудили проблемы и перспективы сибирских проектов класса мегасайнс.



Участники пленарного заседания

Суперкомпьютерный центр «Лаврентьев»

«Установки класса мегасайнс производят гигантский поток экспериментальных данных. Причем с каждым годом это количество существенно увеличивается. Речь идет о сотнях петабайт с каждой из установок. Поэтому разработка и использование современных цифровых сервисов и программного обеспечения для суперкомпьютерного моделирования – это тренды современной науки», – отметил директор Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН доктор физико-математических наук **Михаил Александрович Марченко**.

Ученый объяснил, для чего суперкомпьютерные вычисления нужны в экспериментах. Во-первых, при помощи усвоения данных и моделирования можно планировать сложные опыты перед тем, как их делать. Во-вторых, интеллектуальная обработка сохраняет big data, полученные в экспериментах. Суперкомпьютерные центры позволяют осуществлять цифровое моделирование, разрабатывать и применять цифровые двойники.

«СКЦ «Лаврентьев» является одним из основополагающих проектов программы «Академгородок 2.0». Сейчас есть поручение Министерства образования и науки РФ и заместителя председателя правительства РФ **Дмитрия Николаевича Чернышенко** о создании национальной суперкомпьютерной инфраструктуры. Нам очень важно, чтобы большой суперкомпьютерный центр современного уровня появился здесь, на территории большого Академгородка», – подчеркнул ректор Новосибирского государственного университета академик **Михаил Петрович Федорук**.

СКЦ «Лаврентьев» планируется построить к 2025 году. НГУ увеличивает подготовку специалистов для этого проекта, а также для ЦКП СКИФ. Однако Михаил Федорук выразил беспокойство насчет состояния российской суперкомпьютерной инфраструктуры: «С 2008 года начинается отставание от инфраструктуры Китая, Японии, Европейского союза. Оно пока линейное, но если в этом направлении ничего не предпри-

нимать, то станет экспоненциальным. По данным на ноябрь 2020 года, от США в этом плане мы уже отстаем на 12,5 лет».

В России есть три суперкомпьютера петафлопсной мощности, но все они в основном расположены в пределах московского Садового кольца. Несмотря на то, что 25 % общего научного потенциала страны сосредоточено в Сибирском регионе, СФО имеет 3 % суперкомпьютерных мощностей.

Михаил Марченко объяснил, почему сибирские институты не могут в полной мере воспользоваться московскими суперкомпьютерными центрами. «Мощность канала для связи с Москвой у нас всего один гигабит в секунду. Это ничтожно мало. В то время как в Европе стогигабитные сети, а в Японии – даже больше. Конечно, проект Национальной исследовательской компьютерной сети России (НИКС) направлен на то, чтобы этот дефицит ликвидировать. Тем не менее, опираться мы здесь можем только на свои мощности – существующие и будущие. Например, мощность имеющегося суперкомпьютерного центра нашего института не так велика, но его услугами пользуются большое количество организаций, выполняющие НИР на крупные суммы», – отметил ученый.

ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов»

Особое внимание участники круглого стола уделили перспективам работы на строящемся в настоящее время ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов», чей центр цифровых сервисов станет образцом для масштабирования на другие проекты мегасайнс.

«Строительство ЦКП СКИФ – это двигатель всей научной деятельности в Академгородке, так как все возникающие проблемы необходимо решать сообща. Установка синхротронного излучения требует многоуровневой системы хранения данных и распределенной вычислительной системы. Кроме того, будущее СКИФ целиком зависит от сообщества специали-

стов, от поддержки профильных институтов СО РАН и НГУ. Только двигаясь в этом направлении, мы создадим эффективное решение по обработке данных, суперкомпьютерному моделированию и работе с пользователями», – прокомментировал **Михаил Марченко**.

Планируется, что станции второй очереди будут включать комплекс структурной вирусологии, который конструируется совместно с ЦКП СКИФ и Государственным научным центром вирусологии и биотехнологии «Вектор», а также комплекс исследовательско-образовательных станций, которые развиваются совместно с Новосибирским государственным университетом и Новосибирским государственным техническим университетом.

«В случае работы с большими фирмами, принадлежащими к определенным индустриям, наша конечная цель заключается в минимизации затрат на получение структурой информации, – объяснил ведущий инженер ЦКП СКИФ кандидат химических наук **Сергей Григорьевич Архипов**. – Основной задачей от синхротрона категорией затрат в таком случае будет стоимость использованного времени пучка и программного обеспечения. Тогда как для пользователей академической науки конечной целью является получение новых знаний. В сравнении с индустрией, в этой среде больше новичков, которым нужно обучить и создать комьюнити. Кроме того, им необходимы инструменты и планирования, и сопровождения эксперимента, а также возможность личного посещения синхротрона. Соответственно, перед нами встают совершенно новые задачи».

«Источники синхротронного излучения – это мультидисциплинарные фабрики по генерации больших научных данных с колоссальным потенциалом научно-технологического, инновационного и социального развития, – прокомментировал концепцию ИТ-инфраструктуры заместитель директора по научно-методическому

сопровождению ЦКП СКИФ доктор физико-математических наук **Ян Витаутасович Зубавичус**. – Синхротрон должен быть запущен к концу 2023 года, и к тому же времени одна экспериментальная станция – введена в эксплуатацию, еще шесть станций – построены к концу 2024 года».

Центр генетических технологий

Для проекта Центра генетических технологий тоже остро стоит вопрос об информационных ресурсах, которые позволяли бы собирать, накапливать и анализировать огромное количество генетических данных.

«Сейчас в США, Западной Европе, Китае реализуются проекты, само название которых уже говорит о масштабах: «1+ Миллион геномов», «100 тысяч геномов». В рамках этих проектов, помимо масштабов генетической информации, будут получены и другие характеристики живой материи. Всё это предстоит анализировать в едином комплексе, чтобы получить принципиально новую информацию, важную для здравоохранения, создания новых лекарственных препаратов. Это гигантский вызов, и мы должны четко понимать, как готовиться к нему», – отметил директор ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины, заместитель председателя СО РАН академик **Михаил Иванович Воевода**.

По словам научного руководителя ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» академика **Николая Александровича Колчанова**, с 2001 года стоимость секвенирования генома человека упала на пять порядков: с десяти миллионов до примерно одной тысячи долларов за геном. Это привело к тому, что данные накапливаются исключительно быстро. Так, Массачусетский технологический институт и Гарвардский университет производят до семи петабайт геномной информации в год. Причем речь идет не просто о расшифровке нуклеотидных последовательностей, но и обо всех действиях, начиная от описания биоматериала. Всё это фиксируется в гигантских базах данных.

«Только порядка 10 % секвенированных геномов обрабатываются на достаточно глубоком уровне. Остальная инфор-

В Новосибирске обсудили ключевые проблемы фотоэлектроники

В Институте физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН прошла Всероссийская конференция по актуальным проблемам полупроводниковой фотоэлектроники «Фотоника 2021». Помимо научных вопросов, рассматривались пути внедрения научных разработок в промышленность, в чем ИФП СО РАН имеет большой опыт.

мация – это первичное секвенирование. Проблема в том, что сложность геномов исключительно велика. Анализируя их, необходимо расшифровывать не только локализацию генов, но и функции РНК, пространственной структуры белков и так далее. Это вызов для мировой информатики. Наша ситуация хуже, потому что мощных вычислительных средств у нас нет, – сказал Николай Колчанов. – Однако решения есть, и они непосредственно связаны со СКИФом. Так, например, нейронная сеть AlphaFold применима для предсказания пространственной структуры белков по аминокислотным последовательностям с точностью, близкой к экспериментальной. Также в нашем институте была разработана база данных PDBSite, которая содержит информацию о пространственных структурах более чем в 100 000 активных центров белков. Именно на синхротроне может быть осуществлен этот цикл работ с применением методов компьютерной протеомики для оценки влияния мутаций на структуру и функцию белков».

Ученый выделил три задачи геномики, имеющие важнейшее практическое значение. Первая – это полногеномный ассоциативный анализ, призванный найти варианты изменчивости генов, которые достоверно ассоциированы с теми или иными заболеваниями. Вторая задача – геномная селекция, позволяющая отбирать для размножения лучших представителей того или иного сорта сельскохозяйственных растений. Наконец, необходимо выявлять дифференциально экспрессирующиеся гены, отвечающие на воздействие факторов внешней среды.

«Без суперкомпьютера решить эти задачи будет невозможно. Также нам важно создавать сообщество организаций, работающих в биоинформатике, куда бы вошли как академические институты, так и коммерческие компании. Кроме того, необходимо увеличивать количество специалистов в области биоинформатики. И, конечно, нужно создать свой центр генетической информации, аналогичный NCBI (Национальный центр биотехнологической информации США)», – сказал Николай Колчанов.

Сегодня на базе Курчатковского геномного центра ИЦиГ СО РАН проводятся фундаментальные геномные исследования и разработки прорывных генетических технологий. Один из секторов комплексного проекта направлен на решение задач генетики и селекции сельскохозяйственных растений с помощью методов биоинформатики.

«По масштабам требуемых ресурсов задачи биоинформатики весьма разнообразны. Для обработки множества различных данных невозможно создать одну унифицированную кластерную систему, – сказал заведующий лабораторией эволюционной биоинформатики и теоретической генетики ФИЦ ИЦиГ СО РАН доктор биологических наук Дмитрий Аркадьевич Афонников. – Например, сборка геномов сельскохозяйственных растений – картофеля, ячменя, пшеницы – требует большего объема памяти, количества ядер и дискового пространства, чем для реконструкции генома человека. Для эффективного решения подобных задач был создан вычислительный кластер ЦКБ «Биоинформатика». Его структура позволяет давать гибкий доступ к данным, как с лабораторного оборудования, так и через веб-сервисы. Сегодня на кластере выполняют вычисления сотрудники девяти научно-исследовательских организаций».

Всероссийская конференция с участием иностранных ученых «Фотоника» прошла в Новосибирске в седьмой раз, в очно-дистанционном формате. В ней приняли участие более 150 человек. Исследователи и представители промышленности обсудили современные направления развития радиофотоники, сенсорики, создания отечественных фотоэлектронных технологий. А также – разработку полупроводниковых излучателей, регистрацию сверхслабых оптических сигналов в ультрафиолетовом, инфракрасном, терагерцовом и видимом диапазонах спектра. Кроме того, на конференции рассматривали вопросы внедрения инновационных технологий.

«Одна из причин популярности этой конференции в том, что ИФП СО РАН нашел решение трансфера научных разработок в промышленность. Много лет назад мы придумали линейку, благодаря которой наши исследования превращались в «полуфабрикаты» для производства. Например, таким продуктом стали подложки для российской фотоэлектроники, – рассказал директор ИФП СО РАН академик Александр Васильевич Латышев. – У ИФП СО РАН есть успешный опыт для реализации подобных цепочек. Мы поставляем пластины для СВЧ-электроники в АО «НПП «Исток» им. Шокина» (Фрязино). Делаем структуры кремний-на-изоляторе для радиационно-устойчивой электроники (одним из заказчиков выступает Новосибирский завод полупроводниковых приборов «Восток»). Создаем фоточувствительные слои (головной потребитель – ГНЦ НПО «Орион» (Москва)).»

По словам ученого, перед этой областью науки сейчас стоит много задач – начиная от решения вопросов развития фотоэлектроники и заканчивая космической

сенсорикой и созданием гетероструктур для квантовых каскадных лазеров, которые работают в терагерцовой области.

«Мы тесно взаимодействуем с Сибирским отделением РАН, в первую очередь – с ИФП СО РАН в области полупроводникового материаловедения для фотоэлектронных приборов. Совместно работаем над созданием фоточувствительных приборов – от одноэлементных фотоприемников до матричных устройств, которые позволяют получать фактически всю полноту тепловой картины, – отметил заместитель генерального директора по инновациям и науке ГНЦ РФ АО «НПО «Орион» доктор технических наук Игорь Дмитриевич Бурлаков. – Сейчас ожидается прорыв в области коротковолнового инфракрасного диапазона. Наше предприятие разработало передовые матрицы на основе только отечественных технологий. Такие приемники фактически решили задачу импортозамещения в этом диапазоне. Также мы занимаемся коллоидными квантовыми точками – новым направлением науки, где сейчас находимся на шаг впереди наших западных коллег. Мы надеемся, что скоро сможем заменить вакуумные приборы ночного видения, где применяется электронно-оптический преобразователь, на более дешевые твердотельные».

На конференции ИФП СО РАН продемонстрировал два современных прибора собственной разработки – малогабаритную тепловизионную камеру для дальнего ИК-диапазона «Виктория-ЗРД-М», а также тепловизионный канал для средневолнового инфракрасного диапазона с фотоприемником «Фонон».

«Очень часто в научных организациях после получения первых рабочих образцов разработка технологии фактически останавливается. При этом она находится

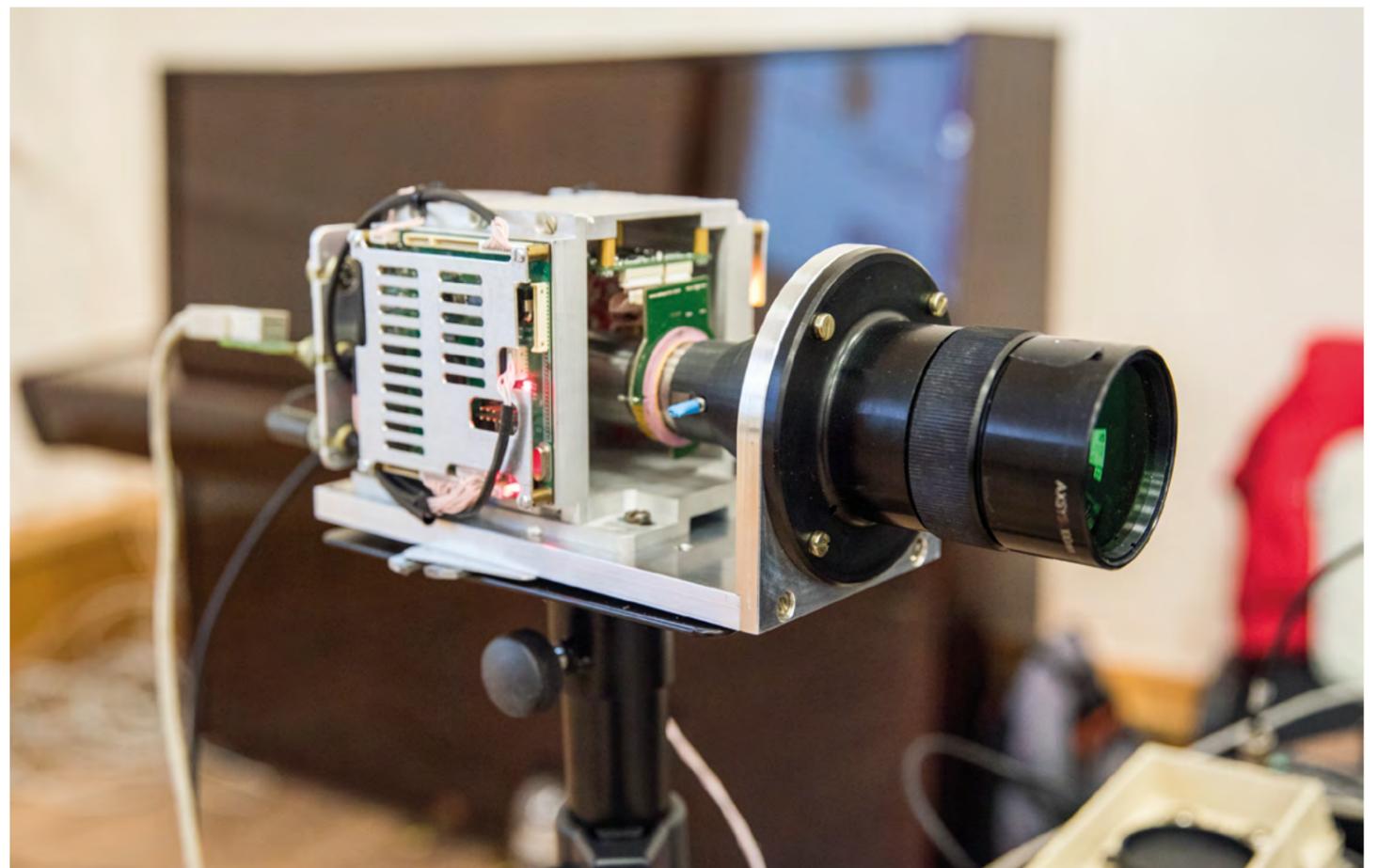
еще на зачаточном лабораторном или исследовательском уровне, который пока не пригоден для переноса в промышленное производство. В результате очень многие приборы не могут превратиться в продукт и попасть на рынок. Это объясняется тем, что в России низкий уровень коммерциализации и внедрения разработок. Нет посредников, которые бы переносили лабораторную технологию в промышленность. Мы решили эту проблему через мелкосерийные поставки. Каждый раз, когда создаем новое устройство, стремимся выйти на мелкую серию, чтобы оптимизировать технологию, приблизить ее к промышленному уровню и сократить разрыв между нашей разработкой, приборами и конечным потребителем», – рассказал о принципах работы института заведующий лабораторией ИФП СО РАН кандидат физико-математических наук Георгий Юрьевич Сидоров.

ИФП СО РАН серийно поставляет линейчатые фотоприемники для авиации, разрабатывает крупноформатную матрицу для нужд космоса. Тепловизионные камеры, созданные в институте, могут применяться в очень широком диапазоне (в области безопасности, спецтехнике, аэрокосмической отрасли).

На церемонии открытия конференции академику Александру Леонидовичу Асееву вручили золотую медаль им. К. А. Валиева – за выдающиеся заслуги в области микро- и наноэлектроники. Награда учреждена президиумом РАН в 2020-м и в этом году присуждается впервые. Вручение медали приурочено к 90-летию юбилею известного советского и российского физика Камиля Ахметовича Валиева.



Фото Глеба Сегеда



Телевизионный канал для средневолнового инфракрасного диапазона с фотоприемником «Фонон»

Вниманию читателей «НвС»
в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9:00 до 18:00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), а также газету можно найти в НГУ, НГТУ и в VIP-зале аэропорта «Толмачёво».

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

Мнение редакции может
не совпадать с мнением авторов.
При перепечатке материалов
ссылка на «НвС» обязательна.

Отпечатано в типографии
ООО «ДЕАЛ»: 630033, г. Новосибирск,
ул. Брюллова, 6а.

Подписано к печати: 12.10.2021 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1700 экз.
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
РСФСР от 19.12.1990 г., ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге «Пресса России»:
подписка-2021, 2-е полугодие.
Email: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2021 г.

ВАКАНСИЯ

Ищем журналиста в издание
«Наука в Сибири».

Требования к кандидату: человек с высшим образованием, который хотел бы улучшать и развивать вместе с нами «Науку в Сибири», рассказывать о том, чем занимаются ученые. Вы должны быть любознательным и дотошным (в хорошем смысле). У вас должно быть или профильное образование по журналистике, или опыт работы в этой сфере.
Необходимые навыки: нужно уметь писать тексты на разные темы, связанные с наукой, примерно по два-четыре текста в неделю в зависимости от объема и сложности. Плюс будет умение фотографировать.

Условия: полный рабочий день, белая зарплата, оплачиваемые отпускные и больничные. Зарплата средняя по рынку. Вопросы и резюме с портфолио присылайте на e-mail: media@sb-ras.ru.

ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года!
И не забывайте подписаться сами.



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Сибирские ученые создали экологичную горелку для сжигания отработанных масел

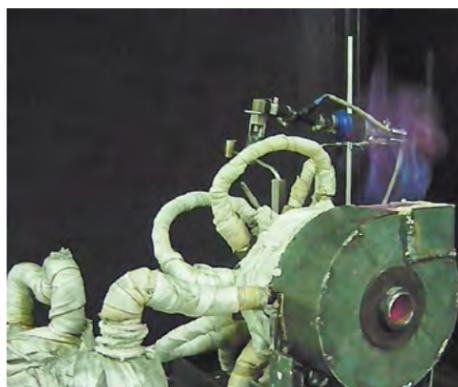
Сотрудники Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН разработали и испытали новую паровую горелку, которая позволяет утилизировать жидкие горючие отходы с низким выбросом оксида углерода и оксида азота. Получаемое тепло можно использовать для обогрева помещений. Результаты исследования опубликованы в Fuel.

«Над этой тематикой в нашем институте работают уже более десяти лет. Предыдущие горелки, основанные на принципе испарения топлив, были ориентированы на более легкие виды жидких топлив: дизельное, отработанное масло. Но когда в них сжигали, например, мазут, там оставались недогоревшие частицы. В новом устройстве мы решили увеличить камеру сгорания, а за счет этого и время пребывания частиц внутри горячей зоны. Тем самым мы повысили полноту сжигания топлив», — рассказывает младший научный сотрудник ИТ СО РАН кандидат технических наук **Евгений Павлович Копьев**.

Установка работает следующим образом: подается сверхзвуковая струя водяного пара, и в ее основание запускается топливо. За счет этого происходит распыление. Получаются топливные частички размером порядка 20 микрон, которые легко сгорают в горелке. С помощью новой установки ИТ СО РАН можно утилизировать отработанные масла: трансмиссионные, турбинные, автомобильные, от различных машинных двигателей. В будущем создатели надеются приспособить ее для утилизации отходов нефтехимии.

При тщательной сортировке отработанные масла можно перерабатывать. Но зачастую такой сортировки нет, все масла сливаются в одну емкость, и тогда наиболее дешевый способ утилизировать их — это сжигание.

Сейчас жидкие горючие отходы в основном сжигаются. Имеются котлы, работающие только на воздухе и предназначенные для отработанных масел. Таким способом отапливают изолированные помещения, например гаражи, к которым не подведено центральное отопление. Однако для такого способа сжигания «от-



работки» характерны высокие температуры пламени и зачастую недожог топлива. При высоких температурах азот из воздуха вступает в реакцию с кислородом. Получаются так называемые оксиды азота (NOx), опасные для здоровья. Кроме того, недостаточное сжигание топлива влечет за собой большие выбросы оксида углерода (CO). Установка ИТ СО РАН позволяет снизить эти негативные эффекты.

«Проблема тяжелых топлив в том, что они имеют длинные углеводородные цепочки, которые очень сложно разрушить и окислить. Если же при сжигании жидких топлив использовать водяной пар, то возможно интенсифицировать этот процесс. Кроме того, поскольку у водяного пара довольно большая теплоемкость, он позволяет снизить температуру процесса. За счет этого уменьшается образование термических оксидов азота, которые возникают при высоких температурах», — говорит Евгений Копьев.

Килограмм отработанного масла на паровой горелке ИТ СО РАН дает порядка 12,5 киловатт тепла. По стоимости это сопоставимо с центральным отоплением, а в некоторых случаях выходит даже дешевле.

Технология запатентована, и сейчас ученые исследуют ее в разных вариациях: с различными камерами сгорания и способами подачи воздуха. Если первые модели паровых горелок ИТ СО РАН были небольшими и автономными (для их работы не требуется ни электрическая подача, ни компрессоры для сжигания), то затем исследователи перешли к моделям, позволяющим контролировать и регулировать множество параметров работы устройства.

«Последняя модель — это уже достаточно большая лабораторная установка, — рассказывает Евгений Копьев. — В основном интерес к ней проявляют крупные компании, которые работают с котлами большой мощности. Сейчас мы работаем на лабораторных мощностях, порядка 10–20 киловатт. Непонятно, насколько эта установка будет работоспособна и экономически оправдана, когда ее мощность возрастет до мегаватт или десятков мегаватт. Нам важно показать и доказать в цифрах, что это устройство масштабируемо, и на крупных установках оно также будет иметь конкурентные преимущества перед традиционным воздушным сжиганием».

Новая паровая горелка ИТ СО РАН создавалась в рамках гранта РФФИ. Этот грант продлен, закуплен полупромышленный котел. Ученые планируют сделать горелочное устройство, которое в перспективе можно будет монтировать на уже готовые промышленные котлы. В целях — разработать образец прототипа для демонстрации потенциальным заказчикам. Кроме того, сейчас осуществляется математическое моделирование существующей лабораторной паровой горелки.

Диана Хомякова
Скриншот

предоставлен исследователями

СПЕЦПРОЕКТ

2021-й — Год науки и технологий

Продолжаем спецпроект, в котором сибирские ученые представляют свои самые яркие, прорывные разработки.

Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН — Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора

Эффективное средство против оспы — препарат НИОХ-14

Химики и технологи НИОХ СО РАН совместно со специалистами ГНЦ вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора разработали препарат НИОХ-14, предназначенный для лечения оспы.

По результатам доклинических испытаний препарат обладает высокой селективностью, низкой токсичностью, действует в низких концентрациях, эффективен не только против

оспы человека, но и против оспы обезьян, а также схожего вируса, поражающего верблюдов и коров.

По принципу действия НИОХ-14 — ингибитор, который блокирует формирование оболочки вируса и препятствует его размножению.

Этот противооспенный препарат полностью готов к внедрению в производство.

