



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 11 января 2024 года • № 1 (3413) • 12+

Сибирское отделение РАН в 2023 году



Читайте на стр. 4–5

Конкурс

Объявлен конкурс на соискание премии имени академика В. А. Коптюга 2024 года

Конкурс проводят Национальная академия наук Беларуси и Сибирское отделение Российской академии наук.

Премия имени академика **Валентина Афанасьевича Коптюга** присуждается ежегодно за лучшую совместную научную работу, открытие или изобретение, серию совместных научных работ по единой тематике, выполненные в рамках согласованного договора о сотрудничестве НАН Беларуси и Сибирского отделения РАН направлений.

Присуждение премии имени академика В. А. Коптюга в 2024 году будет осуществляться Президиумом Национальной академии наук Беларуси.

На соискание премии могут быть представлены совместные работы, завершённые или опубликованные в течение трех лет, предшествовавших присуждению премии. При представлении работ выдвигаются ведущие авторы в коллективе не более десяти человек. При этом

каждая страна должна быть представлена не менее чем двумя учеными.

Размер премии – 500 000 российских рублей. Денежная часть премии делится поровну между соавторами работы.

Право выдвижения кандидатов на соискание премии предоставляется: академиком и членам-корреспондентам, работающим в НАН Беларуси или в СО РАН; ученым советам научных учреждений НАН Беларуси и СО РАН; проблемным научным советам НАН Беларуси и объединенным ученым советам (ОУС) СО РАН по направлениям науки, ученым советам высших учебных заведений; научно-техническим советам государственных комитетов, министерств, ведомств Республики Беларусь; техническим советам промышленных предприятий, конструкторским бюро регионов Сибири.

Организации или отдельные лица, выдвинувшие работу на соискание премии, представляют следующие документы:

– мотивированное представление, включающее научную характеристику работы, обоснование ее значения для развития науки и народного хозяйства;

– оригинал опубликованной научной работы (серии работ), материалы научного открытия или изобретения – в трех экземплярах;

– сведения об авторах, *Curriculum vitae*, на каждого.

Материалы с надписью «На соискание премии имени академика В. А. Коптюга 2024 года» представляются до 7 марта 2024 года в Национальную академию наук Беларуси по адресу: 220072, Республика Беларусь, г. Минск, проспект Независимости, 66, управление премий, стипендий и наград Главного управления кадров и кадровой политики Аппарата Национальной академии наук Беларуси, каб. 317, 413.

Телефоны для справок в Минске: 8-10375(17) 275-24-56; 8-10375(17) 358-28-26.

Телефон для справок в Новосибирске: 8 (383) 217-49-14; +7 (913) 912-84-61.

Анонс

Конкурс эссе к 300-летию РАН

В честь приближающегося юбилея, 300-летия Российской академии наук, Сибирское отделение РАН организует конкурс эссе на тему «Как наука помогает каждому» для учащихся 7–11-х классов школ Новосибирской области.

Конкурсная работа подается в Президиум СО РАН по электронной почте: scienceinsiberia@gmail.com с пометкой «Конкурс эссе» и должна рассказывать о том, как и какие созданные учеными в России разработки и технологии улучшили (или улучшают) обычную жизнь людей. Также к эссе нужно приложить сведения об авторе и согласие на передачу прав на использование работы и обработку персональных данных.

Оценивать работы, представленные на конкурс, будет экспертный совет, в который входят представители Президиума СО РАН и научных институтов. Возглавит жюри председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**. Победители будут объявлены в начале февраля и награждены дипломами и подарками в ходе мероприятий, приуроченных к 8 февраля – Дню российской науки, а лучшие работы будут опубликованы в издании «Наука в Сибири».

Кроме того, Президиум СО РАН организует для победителей встречу с руководством Сибирского отделения РАН. Эссе на конкурс нужно подать до 20 января.

Полный текст положения вместе с необходимыми шаблонами доступен по ссылке: <https://docs.google.com/document/d/1760bullyqVtqCpPpHrRdhiq0TJ4vFMZoivFbn00mgsFs/edit>.

Учредителем и организатором конкурса является Президиум Сибирского отделения Российской академии наук.

Адреса для размещения информации о конкурсе в интернете: <https://www.sbras.ru/> и <http://www.sbras.info/>

Электронный адрес конкурса: scienceinsiberia@gmail.com, справочный тел. 8(383) 238-34-30.

NBC

Члену-корреспонденту РАН Виктору Михайловичу Григорьеву — 85 лет

Глубокоуважаемый Виктор Михайлович!

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

Мы знаем Вас как выдающегося ученого в области физики Солнца и астрофизического приборостроения, автора около 460 научных работ, в том числе соавтора коллективной международной монографии Solar Interior and Atmosphere, и более десятка авторских свидетельств на изобретения.

Вами впервые получены новые количественные и качественные характеристики общего магнитного поля Солнца и его структуры; путем прямых измерений векторных магнитных полей при рождении активных областей экспериментально доказано всплывание трубок магнитного потока на поверхность Солнца; в поляризационных спектрах солнечных пятен открыты особенности в расщеплении магнитоактивных линий, названные Вами «кроссовер-эффект». Чтобы интерпретировать этот пионерский результат, Вы принимали активное участие в развитии теории переноса поляризованного излучения в среде с градиентом лучевой скорости.

Вы являетесь научным руководителем отдела физики Солнца, наблюдательные базы которого — Байкальская астрофизическая (БАО) и Саянская солнечная (ССО) обсерватории. Обсерватории оснащены

набором оптических телескопов для исследований солнечной атмосферы и происходящих в ней активных явлений.

Одной из главных Ваших задач была и остается забота об укреплении и развитии экспериментальной базы обсерваторий, развитии современных методов экспериментальной физики Солнца. Возглавляемый Вами коллектив конструкторов, инженеров, научных сотрудников постоянно ищет новые подходы в решении вопросов совершенствования аппаратуры и методики наблюдений. Методы и инструменты, разработанные Вами и коллективом, успешно применяются как в нашей стране, так и за рубежом.

Саянская солнечная обсерватория под Вашим руководством стала крупнейшей солнечной обсерваторией России, способной решать важные фундаментальные проблемы физики Солнца и крупные прикладные задачи контроля космического пространства. С 1990 года Вы возглавляли работу по созданию в ССО астрономического комплекса, предназначенного для решения фундаментальных и прикладных задач в области контроля космического пространства, техногенного засорения и астероидно-кометной опасности. В настоящее время астрономический комплекс состоит из единственного в России инфракрасного телескопа АЗТ 33 ИК, обзорного телескопа с широким полем зрения АЗТ 33 ВМ, технического корпуса, а также других инструментов меньшей апертуры. С созданием уникального ин-

фрактального телескопа в обсерватории начаты новые перспективные работы в области контроля функционирования космических аппаратов различного назначения.

В последние годы Вы являетесь руководителем субпроекта «Крупный солнечный телескоп-коронарограф» (КСТ-3) укрупненного инвестиционного проекта «Национальный гелиогеофизический комплекс Российской академии наук», целью которого является создание в ССО уникального солнечного телескопа с диаметром зеркала три метра.

Разработки астрофизических приборов под Вашим руководством отмечены двумя бронзовыми и одной серебряной медалями ВДНХ. В 1992 году Вами предложен космический стереоскопический эксперимент для наблюдений трехмерной структуры солнечной атмосферы и гелиосферы, который был включен в федеральную космическую программу.

Вы являлись председателем рабочей группы «Солнечные инструменты», заместителем председателя секции «Физика Солнца», членом секции «Физика солнечной плазмы и солнечно-земные связи» Совета по космосу РАН. В настоящее время Вы — член секции «Физика солнечной плазмы» Научного совета по солнечно-земным связям, член ОУС по физическим наукам СО РАН, ученого совета и диссертационного совета ИСЗФ СО РАН. В Иркутском научном центре Вы долгие годы возглавляли комиссию по молодежной политике и работе с научной молодежью.

Вы подготовили ряд специалистов в области методов магнитографических измерений в пяти обсерваториях нашей страны, в Чехословакии и в ГДР. Вы имеете заслуженный авторитет не только в российском, но и в международном научном сообществе.

Ваша многолетняя плодотворная научная и общественная работа по достоинству оценена различными государственными, региональными наградами и званиями, среди которых орден Почета, медали ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, Почетная грамота Президента Российской Федерации и многие другие награды.

В этот знаменательный день мы от всей души желаем Вам крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, творческих сил, семейного счастья и новых достижений в науке и во всей Вашей многогранной деятельности!

**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**

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

Академику Александру Васильевичу Латышеву — 65 лет

**Глубокоуважаемый
Александр Васильевич!**

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук, Объединенный ученый совет СО РАН по нанотехнологиям и информационным технологиям и Объединенный ученый совет СО РАН по физическим наукам сердечно поздравляют Вас с замечательным юбилеем — 65-летием!

Нам приятно приветствовать Вас — успешного руководителя, энергичного и ответственного человека с активной жизненной позицией.

Высокая научная квалификация, большой педагогический и научно-организационный опыт работы позволяют характеризовать Вас как специалиста высокого профессионального уровня, научные результаты и практическая деятельность которого являются существен-

ным вкладом в развитие новых научных направлений в области физики и технологии элементной базы нанoeлектроники и нанofотоники, синтеза полупроводниковых низкоразмерных систем, создания устройств тепловидения, диагностики атомного разрешения, автора и соавтора более 350 научных работ, из них 9 монографий и 9 патентов.

Ваши основные научные труды связаны с изучением механизмов атомных процессов на поверхности и границах раздела при формировании полупроводниковых систем пониженной размерности. Вы умеете объединять вокруг себя творческие научные кадры. Под Вашим руководством осуществляется комплексная метрологическая, диагностическая и технологическая поддержка многочисленных исследований в области нанотехнологий методами высокоразрешающей, сканирующей, от-

ражательной электронной микроскопии и др. на базе Центра коллективного пользования «Наноструктуры». Полученные результаты обеспечили создание нового поколения полупроводниковых приборов, таких как нанотранзисторы и одноэлектронные транзисторы, фотоприемные устройства на квантовых эффектах и элементы силовой электроники.

Мы ценим Ваше плодотворное и конструктивное участие в работе всех советов. В Вашем характере великолепно сочетаются здоровый прагматизм, рациональный подход к делу, великолепное понимание целей и задач управления и современный взгляд на решение возникающих проблем. Пусть эти качества и в дальнейшем служат на благо российской науки.

Еще раз примите, дорогой Александр Васильевич, наши поздравления и поже-

лания всего самого наилучшего, новых крупных свершений, крепкого сибирского здоровья, счастья и благополучия Вам и Вашим близким!

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

**Председатель ОУС СО РАН
по нанотехнологиям
и информационным технологиям
академик РАН Ю. И. Шокин**

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

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

Директору Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН доктору биологических наук Сергею Анатольевичу Демакову — 60 лет

Дорогой Сергей Анатольевич!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук, Объединенный ученый совет СО РАН по биологическим наукам сердечно поздравляют Вас с 60-летием!

Вы известный специалист в области молекулярной цитогенетики. Ваши исследования структурной организации хроматина интерфазных хромосом дрозофилы и сопряженных с ними механизмов регуляции генетических процессов получили широкую известность не только у нас

в России, но и за рубежом. Разработанные Вами подходы для клонирования ДНК меж-дисков и изучения их молекулярно-генетической организации позволили развить и обосновать представление о функциональной гетерогенности междисков, показали возможность детального изучения механизмов формирования хромомерного рисунка хромосом с помощью моделирования междисковых структур в составе политенных хромосом трансгенными методами в комбинации с сайт-специфичными системами рекомбинации.

Уже несколько лет Вы руководите активно развивающимся Институтом молекулярной и клеточной биологии СО РАН. Желаем Вам и Вашему коллективу творческого роста и новых открытий в науке!

Нам приятно отметить, что свой богатый научный потенциал в течение многих лет Вы щедро отдаете подготовке высококвалифицированных кадров биологов-генетиков.

Дорогой Сергей Анатольевич, от всей души желаем Вам крепкого здоровья, благополучия Вам и Вашим близким,

исполнения планов и замыслов, новых творческих идей!

**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**

ИЯФ СО РАН разрабатывает приборы для производства микроэлектроники

Директор Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН и его заместители по научной работе рассказали об итогах научной деятельности ИЯФ СО РАН за 2023 год, а также о планах на будущее. В частности, ученые говорили о создании оборудования для производства микроэлектроники, системы электронного охлаждения тяжелых ионов, а также об экспериментах на коллайдере ВЭПП-2000.

Директор ИЯФ СО РАН академик Павел Владимирович Логачёв рассказал о планах института на будущее, в частности о продолжении тех работ, которые начались в 2023 году: «Первая большая задача – восстановление технологического накопительного комплекса в Зеленограде, который будет востребован для отечественной цепочки производства микроэлектроники. Это будет основной инструмент, позволяющий разрабатывать и испытывать технологию так называемых литографов, которые формируют в специальном слое, нанесенном на поверхность подложки, рисунок, повторяющий микросхему, с последующим переносом этого рисунка на подложки. Планируем запустить его через три года. Заказчик создания комплекса – НИЦ “Курчатовский институт”. Другая важная работа, начатая в 2023 году, – конструирование ускорительной части отечественного ионного имплантера. Это второй важнейший прибор в технологиях микроэлектроники, помимо литографа, позволяющий вводить примеси в поверхностный слой каких-либо полупроводниковых пластин.

По словам академика Логачёва, все возможности, которыми располагает институт в создании различных установок, устройств и приборов, имеются благодаря исследованиям в области физики элементарных частиц. Только работа в этом направлении способна давать настолько мощный технологический выход.

О первой в России системе электронного охлаждения тяжелых ионов рассказал заместитель директора ИЯФ СО РАН по научной работе член-корреспондент РАН Евгений Борисович Левичев. Совместная работа специалистов ИЯФ СО



И. Б. Логашенко, П. В. Логачёв, Е. Б. Левичев, П. А. Багрянский

РАН и Объединенного института ядерных исследований (Дубна) позволила получить рекордные параметры охлаждения частиц. «Наш институт создал для ОИЯИ систему электронного охлаждения пучков тяжелых ионов. Это позволило вдвое увеличить скорость набора данных во время экспериментов по изучению плотной барионной материи на фиксированной мишени. В РФ впервые усилиями ИЯФ СО РАН была создана подобная установка для реальных исследований в области физики частиц», – прокомментировал Е. Б. Левичев.

Об экспериментах по измерению структуры нейтрона и антинейтрона на

русском коллайдере ВЭПП-2000 говорил заместитель директора ИЯФ СО РАН по научной работе доктор физико-математических наук Иван Борисович Логашенко.

«Объем данных, полученных в ходе работы на ВЭПП-2000 за текущий год, достиг приблизительно четверти от общего плана работы на этой установке. В областях коллайдера, где установлены два детектора: криогенный магнитный детектор (КМД-3) и сферический нейтральный детектор (СНД), происходит столкновение частиц и электрон-позитронная аннигиляция с последующим рождением элементарных частиц. Такая работа позволяет

увидеть внутреннюю структуру частиц – формфактор, понять их внутреннюю динамику. В 2022 году специалисты ИЯФ СО РАН первыми в мире измерили структуру нейтрона и антинейтрона вблизи порога реакции – в момент ее рождения. В новых экспериментах удалось увеличить статистику набора данных в четыре раза. Также можно сказать, что мы с лучшей в мире точностью проводим измерение сечения процесса электрон-позитронной аннигиляции в пару нейтрон – антинейтрон», – отметил ученый.



Фото Кирилла Сергеевича

Ученые разработали проект новой установки для изучения физики плазмы

Исследователи из Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН подготовили эскизный проект газодинамической многопробочной ловушки (ГДМЛ). Установка поможет оценить возможности создания термоядерной системы на основе открытой магнитной ловушки и термоядерного ректора. Если термоядерную реакцию удастся воспроизвести, мы получим большое количество безопасной и доступной энергии.

«ГДМЛ поможет испытать новые технологии, перейти к стационарному режиму работы (когда реакция протекает с постоянными показателями во времени), создать установку большего масштаба и достичь параметров, которые приблизят нас к применению термоядерного синтеза в открытых ловушках», – рассказал инженер-исследователь ИЯФ СО РАН аспирант Новосибирского государственного университета Евгений Анатольевич Шмигельский. На данном этапе создан эскизный

проект установки. Начать работу она должна к 2030 году.

«Установка объединит лучшие разработки нашего института в области физики плазмы: нагрева с помощью атомарных инжекторов, СВЧ-нагрева, технологий сверхпроводимости, преодоления разных типов неустойчивости. Важный практический выход – возможность использовать ГДМЛ в качестве источника нейтронов. Такие устройства востребованы при уничтожении радиоактивных отходов и могут применяться для производства редких изотопов», – прокомментировал заместитель директора по научной работе ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук Пётр Андреевич Багрянский.

Сейчас специалисты отработывают технологии удержания плазмы. В частности, ее нагрев с помощью микроволнового излучения и удержание при относительно высоком давлении. В ИЯФ СО РАН эти исследования проводятся на газодинамической ловушке (ГДЛ). Помимо этого, технологии отработывают на гофрированной ловушке – Neutral beams (ГОЛ-НВ), спиральной магнитной от-

крытой ловушке (СМОЛА) и на компактном осесимметричном тороиде (КОТ).

«Открытые ловушки хороши тем, что в них можно удерживать плазму с относительно высоким давлением. Это значит, что давление плазмы, как газа, будет близко к давлению магнитного поля, которое этот газ должно сдерживать от поперечного расширения и не давать ему остыть на вакуумной стенке. Так можно достичь нужных целей, сэкономив на размерах установки и величине магнитного поля. На ГДЛ мы исследуем, как плазма себя ведет при высоком давлении. Это будет один из основных принципов удержания плазмы в будущей установке», – отметил Евгений Шмигельский.

Новая установка будет работать в импульсном режиме с длительностью заряда до двух секунд. Этого достаточно для проведения эксперимента. Кроме того, планируется повысить плотность удерживаемой плазмы. Магнитное поле в центре будет в пять раз сильнее, чем в существующей установке. Это поможет надежнее удерживать энергию внутри плазмы. «Сделать

так, чтобы мощность не уходила из плазмы, – одна из важнейших задач физики. Увеличение магнитного поля поможет увеличить время удержания энергии», – дополнил Евгений Шмигельский.

Кроме того, ГДМЛ будет модульной. Сначала специалисты сделают центральную секцию, а в случае необходимости добавят дополнительные модули. Это преимущество будет использоваться как в научных целях, так и для инженерной проработки идеи.

Еще один плюс новой установки – сверхпроводящие катушки. Сейчас используются медные, они создают недостаточно высокое магнитное поле.

Создание установки ГДМЛ запланировано в рамках федерального проекта «Разработка технологий управляемого термоядерного синтеза и инновационных плазменных технологий». Федеральный проект – часть комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации на период до 2024 года».

Полина Щербакова

Сибирское отделение РАН в 2023 году

Оглядываясь назад, в уходящий 2023 год, «Наука в Сибири» вспоминает важные вехи в работе Сибирского отделения РАН и его руководства.

Февраль 2023

8 февраля в СО РАН традиционно отметили День российской науки. Мероприятия, приуроченные к этому празднику, прошли по всей стране и, конечно, в Сибирском макрорегионе. В этот раз корреспондент «Науки в Сибири» побывал в самой его северной части – морозном Якутске.

Конечно же, торжественные события прошли и в сердце СО РАН – в Новосибирске.

Апрель 2023

18 апреля исполнилось 75 лет председателю Сибирского отделения РАН академику Валентину Николаевичу Пармону. «Мне очень повезло с теми, кто меня окружал, – рассказал он в интервью “Наука в Сибири”. – Я мог пойти по другим путям, но в том, который был выбран, я состоялся. Достаточно уютно себя чувствую как фундаментальный ученый, но также считаю, что достаточно много сделано и практически».

Май 2023

В Новосибирске прошло годовое отчетное Общее собрание СО РАН, включающее и научную сессию. В его рамках прозвучали доклады председателя Отделения академика Валентина Николаевича Пармона и главного ученого секретаря члена-корреспондента РАН Андрея Александровича Тулупова об итогах 2022-го и планах на 2023-й и последующие годы, о работе и проблемах корпуса профессоров РАН

в Сибири, о деятельности объединенных ученых советов по направлениям наук. Научная сессия была посвящена реализации крупных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития (стоимиллионников).

Несколькими днями позже в Москве состоялось Общее собрание РАН, где Валентин Пармон рассказал о ряде результатов работы Сибирского отделения, академик **Ольга Ивановна Лаврик** подняла вопрос о научной эмиграции, а академик **Сергей Константинович Годунов** был удостоен Золотой медали РАН им. Леонарда Эйлера. В своем выступлении Валентин Пармон подчеркнул, что основная задача СО РАН на 2023 год – восстановить реальные рычаги управления научными исследованиями в научных институтах СО РАН, в том числе возможность оперативно влиять на тематику государственных заданий, координировать фундаментальные научные исследования в интересах обороны и безопасности страны и международные научные связи.

В Улан-Удэ прошло первое в истории выездное заседание бюро президиумов трех региональных отделений РАН: Сибирского, Уральского и Дальневосточного. Ученые и представители региональных властей обсудили вопросы, касающиеся основных тенденций и векторов развития Азиатской России. «Наша основная задача – развитие России и помощь в решении тех вопросов, которые сейчас главенствую-

ют. Если объявлен разворот на Восток, то прежде всего надо, чтобы в этом процессе принимало участие мультидисциплинарное научное сообщество, которое находится в азиатской части России, ведь мы хорошо знаем все болевые точки», – подвел итог заседанию академик В. Н. Пармон.

Август 2023

Представители Сибирского отделения РАН, а также научных и образовательных организаций, находящихся под научно-методическим руководством СО РАН, приняли широчайшее участие в юбилейном X Международном форуме технологического развития «Технопром». Традиционно он стал площадкой для разнообразных дискуссий, касающихся разных областей знания и применения результатов фундаментальной и прикладной науки на благо развития страны. В одном из выступлений на форуме председатель СО РАН академик В. Н. Пармон отметил, что появилась необходимость коррекции научно-технологических приоритетов, и в настоящий момент технологический суверенитет, а в ряде случаев и лидерство, – это абсолютный приоритет для отечественной науки.

Во Владивостоке в первый раз прошла научно-практическая конференция «Актуальные вопросы развития научных исследований в регионах России и взаимодействие региональных отделений РАН». В ее рамках представители Дальневосточного, Сибирского, Уральского и Санкт-Петербур-

бургского отделений РАН и ФИЦ «Южный научный центр РАН» обсудили возможные векторы и тематики сотрудничества для комплексных совместных проектов. Кроме того, ученые провели отдельную дискуссию, посвященную изменениям климата.

Октябрь 2023

В ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» прошло расширенное совместное заседание бюро объединенных ученых советов СО РАН по медицинским и биологическим наукам. Красноярск посетили члены ОУСов СО РАН из Томска, Новосибирска, Ангарска, руководители и специалисты ведущих медицинских учреждений, известные ученые, представители органов государственной власти. Участники заседания отметили важность совместного обсуждения актуальных вопросов на стыке наук. Это позволит повысить эффективность проводимых исследований и быстрее внедрить их в медицинскую практику. В дальнейшем было предложено продолжить и развить практику проведения подобных междисциплинарных встреч.

В Томске прошло совещание по вопросам национальной безопасности на территории Сибири, которое провел секретарь Совета безопасности РФ **Николай Платонович Патрушев**. В нем принял участие и председатель Сибирского отделения РАН.

«Во время томского совещания я чувствовал позитивное отношение к такой



В. Н. Пармон



А. А. Тулупов



На Общем собрании СО РАН



На X Международном форуме технологического развития «Технопром»



Выездное заседание Президиума СО РАН в Краснообске

нашей позиции, по крайней мере, от губернаторов, полпреда и его заместителей. Но дальше речь пойдет о подготовке документов, и тут не исключается возможность некоторого сопротивления консервативной чиновничьей среды. Однако поддержка и содействие региональных органов власти ощущается всё сильнее. И сегодня наступает момент, когда возникает возможность прорвать ряд препон и добиться достаточно радикальных и крайне важных для страны решений в сфере научной, научно-образовательной и научно-технологической политики», — рассказал о своих впечатлениях от совещания академик В. Н. Пармон.

В Краснообске прошло выездное заседание Президиума СО РАН. Ученые ближе познакомились с работой Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН и обсудили вопросы развития сельскохозяйственной науки, а также международного и межотраслевого сотрудничества. Кроме того, гостей познакомили с двумя лабораториями СФНЦА, где ученые создают и отрабатывают новые технологии в интересах агропромышленного сектора. Планируется, что в 2024 году такое же выездное заседание пройдет и в организациях медицинской науки.

Ноябрь 2023

В Москве прошел II Деловой форум «Дни Сибири и Арктики — 2023», на котором выступили ученые из Сибирского отделения РАН. Так, академик В. Н. Пармон сделал доклад на пленарной сессии «Сибирь и Арктика России: территория мира, стабильности и конструктивного взаимодействия». Председатель СО РАН акцентировал, что для развития сибирской науки стал важным 2018 год, когда вышло распоряжение о комплексном развитии Сибирского отделения. Сейчас эта идея получила продолжение в распоряжении о социально-экономическом развитии Сибирского федерального округа.

Выступая на круглом столе «Недра Сибири и Арктики», заместитель пред-

седателя СО РАН, научный руководитель Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН академик Николай Петрович Похиленко обратил внимание участников на сокращение и практически исчерпание поискового запаса по большинству видов полезных ископаемых, в то время как в ближайшей перспективе с учетом развития технологий промышленности потребуются в разы больше такого сырья, как редкие и редкоземельные металлы. Ученый также предложил свое видение решения этих проблем.

На площадке ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» состоялся круглый стол по итогам 2022–2023 годов Большой научной экспедиции по исследованию биоразнообразия — масштабного совместного научно-практического проекта ПАО «Норникель» и Сибирского отделения РАН. «Когда говорят, что крупный бизнес не хочет взаимодействовать с наукой, то это не так, — отметил академик Валентин Пармон. — СО РАН успешно сотрудничает с бизнесом и, в частности, с государственно ориентированной компанией «Норильский никель» <...> Арктика — безусловно, будущее России, она продолжит всё дальше и дальше осваиваться».

В самом конце ноября прошло очередное Общее собрание СО РАН, полностью сконцентрированное на научной проблематике. В докладах выступающих речь шла об актуальных проблемах, связанных с преодолением импортозависимости в некоторых ключевых областях, созданием и развитием передовых технологий, в том числе критически важных для обеспечения безопасности. «В сибирских институтах накоплен достаточный опыт и есть немало заделов для решения таких задач», — акцентировал председатель СО РАН академик В. Н. Пармон.

Кроме того, в ходе Общего собрания СО РАН прошли выборы председателя и совета корпуса профессоров РАН, работающих на территории Сибирского отделения. Председателем была избрана директор Института химии и химии-

ческой технологии ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» доктор химических наук, профессор РАН Оксана Павловна Таран.

Декабрь 2023

12 и 13 декабря в Москве состоялось Общее собрание РАН, включающее научную сессию. С докладом об отечественной глобальной навигационной системе выступил заместитель председателя СО РАН академик Николай Алексеевич Тестоедов. Он подчеркнул, что ГЛОНАСС, полностью развернутая в 1995 году, является национальным достоянием Российской Федерации, создавалась и развивается большим количеством ученых РАН и специалистов предприятий промышленности, НИИ «Роскосмоса», Минобороны, в ней задействованы самые передовые технологии мирового уровня.

Разработки сибирских ученых также были упомянуты в ходе других докладов научной сессии Общего собрания РАН. Это были результаты, полученные в самом широком спектре областей, от медицины до ядерной физики.

В ходе обсуждения постановления Общего собрания РАН председатель СО РАН академик В. Н. Пармон выступил с предложением определить и документально закрепить понятие «технологический суверенитет». «Мы сейчас обсуждаем очень серьезный вопрос технологического суверенитета России, но легитимного определения, на которое мы бы могли опираться и говорить о том, что необходимо поддерживать науку и образование, у нас нет», — подчеркнул Валентин Пармон.



Фото пресс-службы НСО, Юлии Поздняковой, Анастасии Тамаровской, пресс-службы Томского политехнического университета, Кирилла Сергеевича, Андрея Соболевского, Екатерины Пустоляковой



Н. А. Тестоедов



Глава Республики Бурятия А. С. Цыденов



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



Руководитель Большой научной экспедиции СО РАН член-корреспондент РАН В. В. Глупов



О. П. Таран



День российской науки в Правительстве Новосибирской области



Представители Дальневосточного, Сибирского, Уральского и Санкт-Петербургского отделений РАН и ФИЦ «Южный научный центр РАН»



Выездное совещание секретаря СБ РФ Н. П. Патрушева

Сибирские математики моделируют климатические изменения в Арктике

Ученые из Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН с помощью численного моделирования исследуют взаимодействия компонентов климатической системы Арктики. Метод позволяет изучить возможные варианты развития и изменения климата, выстроить прогнозы и предположения в условиях глобального потепления, вызванного в том числе антропогенной деятельностью.



Сегодня Арктика считается одной из ключевых частей климата планеты и находится в центре внимания многих исследований. Связано это с тем, что изменения, происходящие здесь, в частности температурные, влияют на всю планету. Процесс глобального потепления наиболее заметен именно в Арктике благодаря так называемому арктическому усилению, когда эффект потепления усиливается за счет вызванного им же уменьшения объема льда и снега, что приводит к значительному снижению отражательной способности Земли. Поэтому повышение температуры воздуха в полярных регионах больше по сравнению с ее увеличением в низких широтах почти в два раза, а это способствует изменению климата и в остальных районах планеты. Рост средней температуры атмосферы даже на один градус приводит к существенному смещению природных зон, в том числе зон земледелия, зеленого покрова, засухи и других.

«Наша команда участвует в исследованиях климата: в частности, мы изучаем компоненты арктической системы и их взаимодействие между собой. Математические модели, созданные с помощью численных методов, описывают как отдельные части климатической системы, включая океан, сушу, ледяной покров, атмосферу и другие, так и весь комплекс.

Численное моделирование состоит из нескольких этапов. Перед началом работы нам важно физическое понимание происходящих в природе процессов. Здесь используется геофизическая гидродинамика, рассматривающая явления и механизмы в течениях жидкой среды в планетарных масштабах под воздействием различных факторов в сочетании с вращением планеты. Полученные данные формируются в системы дифференциальных уравнений, решение которых предполагает аналитический результат, то есть выявление свойств моделируемого объекта. Но поскольку прийти к аналитическому решению удается только в редких случаях, то нужно искать численные ответы», — рассказал главный научный сотрудник лаборатории математического моделирования процессов в атмосфере и гидросфере ИВМиМГ СО РАН доктор физико-математических наук **Геннадий Алексеевич Платов**.

Такой метод, по словам ученых, имеет как преимущества, так и недостатки. Численно решая уравнения, математики приходят к приближениям, то есть в конечном счете численная модель способна описывать процессы в океане или атмосфере лишь приблизительно. Соответственно, у научного сообщества возникают вопросы: насколько сильно погрешности влия-

ют на достоверность результатов? Чтобы не приходиться к искусственным выводам, специалисты проверяют адекватность модели по отношению к реальному объекту изучения при помощи данных натуральных измерений, которые сопоставляются с информацией, полученной со спутниковых снимков. В отличие от контактных измерений, снимки представляют не отдельные измерения, а интегральные характеристики обширных участков площади.

Главное преимущество подхода сибирских исследователей заключается в возможности проведения экспериментов с численными моделями. Они позволяют задать необходимые условия и с помощью вычислительных технологий просчитать, как это повлияет на происходящие процессы. При изменении климата, повышении температуры атмосферы и других состояний математическая модель позволит предположить, что произойдет в реальной климатической системе.

«Решение численных задач невозможно без современной компьютерной техники. Для проведения модельных расчетов мы используем ресурсы ЦКП «Сибирский суперкомпьютерный центр СО РАН». Во всех сложных вычислениях он фактически играет роль калькулятора. Пока нас вполне устраивают его возможности, а в перспективе планируется увеличение

его мощностей. В 2021 году наша лаборатория благодаря финансовой поддержке Минобрнауки России смогла приобрести дополнительный вычислительный узел для целей проекта, который в будущем станет частью общего инструментария ССКЦ СО РАН», — отметил Г. А. Платов.

Новосибирские ученые работают в рамках важнейшего инновационного проекта государственного значения (ВИПГЗ), в основе которого и стоит задача по созданию модели климатической системы мирового уровня. Головной организацией выступает Институт вычислительной математики им. Г. И. Марчука РАН (Москва), сотрудники ИВМиМГ СО РАН разрабатывают одну из частей будущей модели. По мнению специалистов, климатические прогнозы интересны и важны не только в познавательных целях, но и в практических. Экономика государства должна адаптироваться к различным изменениям природных условий, и чтобы этот процесс проходил эффективно, нужны подобные исследования.

Работа выполняется при финансовой поддержке Российской Федерации в лице Министерства науки и высшего образования РФ (доп. соглашение № 075-03-2023-506/1).

Физики провели испытания потенциального покрытия для стенок термоядерного реактора

Специалисты Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН совместно с коллективами других научных организаций испытывают карбид бора в качестве покрытия для стенок токамака Международного экспериментального термоядерного реактора (ИТЭР). Горение плазмы во время термоядерной реакции происходит при экстремально высоких температурах, и перед исследователями стоит задача найти такое вещество, которое сможет выдержать эти условия и при этом пагубно не повлияет на плазму. Результаты испытаний, проведенных в ИЯФ СО РАН, показали конкурентоспособность покрытий из карбида бора по сравнению с вольфрамом и бериллием, которые часто рассматриваются при выборе защитного материала первой стенки и дивертора современных токамаков.

Термоядерная реакция — процесс, во время которого легкие атомные ядра объединяются в более тяжелые. Это происходит в плазме во время ее горения. Термоядерный синтез протекает в условиях очень высокой температуры, так как для горения плазмы ее нужно разогреть до 10–100 миллионов градусов. В термоядерном реакторе плазма находится в вакуумной камере токамака — специального устройства, которое удерживает плазму с помощью магнитных полей. Таким образом плазма почти не касается стенок камеры, а основное движение частиц горячей плазмы происходит в центре, что позволяет ей дольше сохранять температуру.

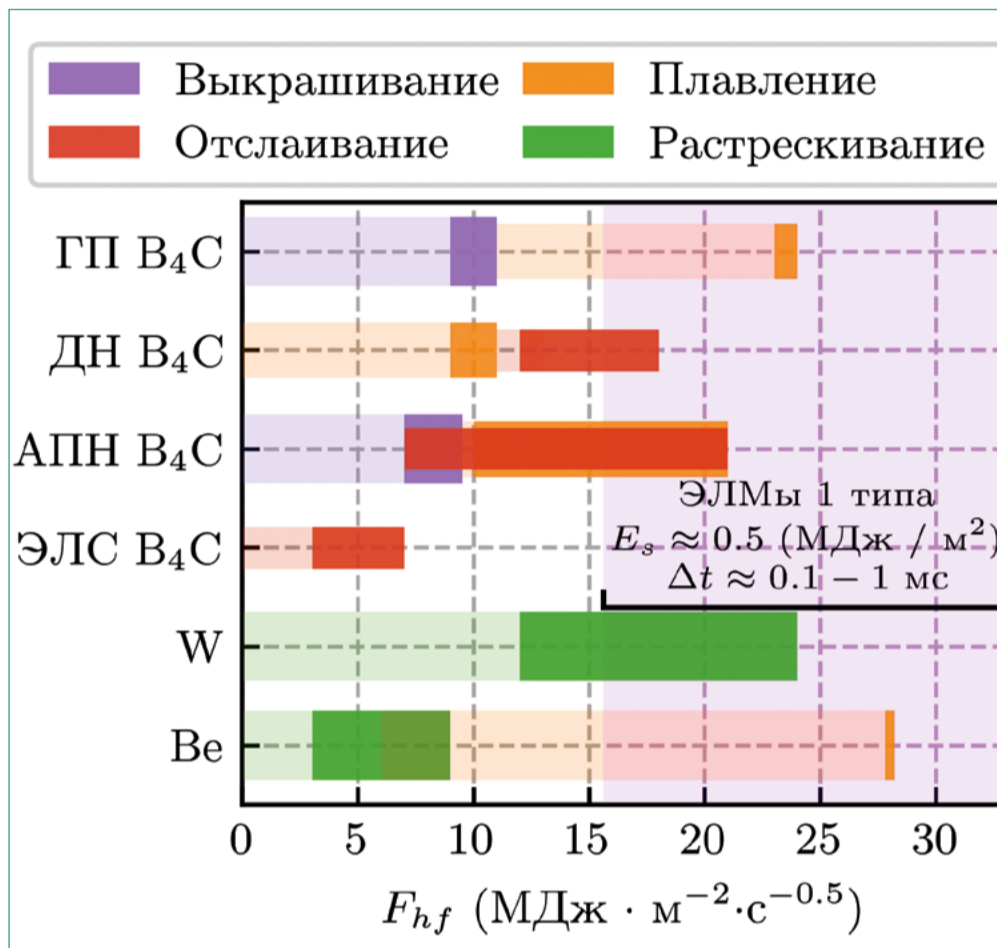
«Токамак — это система с замкнутыми силовыми линиями магнитного поля, с магнитным удержанием плазмы, и «удержание» в данном случае — ключевое слово, — объясняет главный научный сотрудник, советник директора ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук Александр Владимирович Бурдаков, — но токамак — это не единственная возможная система. В ИЯФ, как и в некоторых других научных центрах, развиваются также проекты на основе открытых ловушек, где есть магнитное поле, которое упирается в стенки камеры. Открытые ловушки пока отстают от токамаков по удержанию плазмы, но вместе с тем имеют ряд важных преимуществ».

Система на основе токамака будет использована в большом экспериментальном термоядерном реакторе — ИТЭР. Это международный проект, в котором помимо ученых из России принимают участие специалисты из Японии, Китая, Кореи, Индии, США и стран Европы. Основная задача команды ИТЭР — создать реактор, в котором плазма будет поддерживать свое горение сама.

«Проект ИТЭР экспериментальный, потому что вопросы, которые он ставит перед нами, человечество ещё никогда не решало», — говорит Александр Бурдаков. ИТЭР — необходимый шаг к термоядерным электростанциям. В реакторе сначала необходимо получить «зажигание» плазмы, а затем достичь высококого КПД. Эта технология позволит из вложенных 50 МВт получать в десять раз больше энергии, то есть 500 МВт.

Плазма в токамаке находится в тороидальной вакуумной камере. Несмотря на то, что она мало контактирует со стенками благодаря удержанию магнитным полем, нагрузка на них всё равно большая. Это и нагрев, и поток излучения, исходящий от плазмы, то есть нейтронное и гамма-излучение. Материал стенки в таких условиях может разрушаться. Частицы покрытия стенки в любом случае будут попадать в плазму, но тяжелые примеси особенно опасны. Такие вещества в плазме приводят к ее быстрому остыванию. Найти материал для первой стенки, который отвечал бы всем требованиям, очень сложно.

В исследовательских токамаках широко использовался углерод, но его применение в реакторе затруднено, так



Эрозионные процессы и их характерные пороговые тепловые нагрузки на поверхности материалов

как он может захватывать и удерживать в себе изотопы водорода, в том числе радиоактивный тритий. На данный момент в качестве материала для первой стенки камеры в ИТЭР используются вольфрам и бериллий. Вольфрам тугоплавкий и хорошо выдерживает высокие температуры, но это тяжелый материал, и при попадании в плазму он быстро охлаждает ее. Бериллий же очень легкий, и даже при попадании в плазму, он почти не влияет на ее качество. Однако пыль бериллия токсична для человека и является сильным канцерогеном. Поэтому коллектив ученых во главе с доктором физико-математических наук Анатолием Виталье-

вичем Красильниковым, руководителем ИТЭР-центра (Национальное агентство по сооружению международного экспериментального термоядерного реактора ИТЭР), ищет альтернативные варианты покрытия стенки токамака. Нужны термостойкие и одновременно легкие материалы, обладающие высокой теплопроводностью и электропроводностью, например специальные виды керамики. Обычно керамика является изолятором, но существуют термостойкие материалы керамического класса, которые обладают достаточной проводимостью.

В исследовании принимают участие также Институт гидродинамики им.

М. А. Лаврентьева СО РАН, Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Специалисты наносят покрытие из специального материала толщиной всего в десятки микрон. Испытания проводятся на установке ВЕТА в ИЯФ СО РАН, где материал подвергают «термоядерным» импульсным нагрузкам. ВЕТА (комплекс для испытания материалов) — это уникальная установка, где можно наблюдать за параметрами вещества непосредственно во время эксперимента. При испытаниях на материал воздействуют лазером, имитируя тепловую нагрузку от плазмы. С помощью системы диагностики можно отслеживать, например, температуру, поглощенное тепло и степень эрозии. Вследствие повреждения поверхности также меняется ее шероховатость. На комплексе ВЕТА можно проследить, в какой именно момент начинается эрозия с последующей потерей вещества. «Смысл испытаний был в том, чтобы охарактеризовать предельные нагрузки, которые наши испытываемые материалы могут выдержать во время импульсного нагрева», — говорит инженер-исследователь ИЯФ СО РАН Дмитрий Евгеньевич Черепанов.

«Мы долгое время вместе с фирмой «Вириал» (Санкт-Петербург) занимались разработкой нейтронной защиты из карбида бора. Это вещество очень прочное, обладает относительно неплохой теплопроводностью, и его мы испытываем под импульсными нагрузками, которые характерны для токамаков», — добавляет Александр Бурдаков. Карбид бора, так же как и бериллий, легкий и при попадании в плазму не вызывает ее быстрого остывания. Кроме того, это доступный материал. Есть два варианта использования карбида бора: им можно полностью заменить вольфрам или нанести на вольфрамовые стенки в качестве защитного покрытия.

Проблема выбора покрытия для стенок токамака общая для всех ученых, работающих с плазмой, и в ее решении заинтересованы многие организации. Кроме больших температур и излучения, в любом токамаке иногда бывают срывы, при которых плазма вытекает из зоны удержания и попадает на стенку. Во время работы срывы происходят регулярно, и материал должен быть к ним готов. Именно таким наиболее опасным импульсным тепловым нагрузкам подвергают карбид бора на установке ВЕТА. Результаты исследования показали, что пороговые значения нагрузок, при которых керамика начинает разрушаться, не уступают вольфраму. Результаты испытаний, проведенных в ИЯФ СО РАН, показали конкурентоспособность покрытий из карбида бора вольфраму и бериллию, которые часто рассматриваются при выборе защитного материала первой стенки и дивертора современных токамаков.



Установка ВЕТА

ВАКАНСИЯ

Изданию «Наука в Сибири» требуются журналисты

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

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

Условия: Полная занятость, 5 дней в неделю с 9.00 до 18.00. Белая зарплата, оплачиваемый отпуск 28 календарных дней + дополнительные дни за ненормированный рабочий день, оплачиваемые больничные. Стабильная зарплата (средняя по рынку).

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

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

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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Сибирские ученые исследуют тонкие кристаллические пленки с помощью атомно-силового микроскопа

Работа большинства специалистов Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН связана с тонкими кристаллическими пленками: их созданием, диагностикой, постростовыми процедурами. От поверхностных свойств таких объектов зависят параметры перспективной квантовой электроники, область ее применения.

Например, ученые ИФП СО РАН исследуют свойства пирозлектриков — соединений ниобата бария-стронция, перспективных для создания инфракрасных фотоприемников, а также ферромагнетиков, на основе которых можно сделать эффективный детектор спина электронов.

Выращивают соединения технологи института методом молекулярно-лучевой эпитаксии. Исследование полученных материалов проводится в том числе с помощью атомно-силового микроскопа отечественного производства, приобретенного в ходе выполнения крупного научного проекта «Квантовые структуры для посткремниевой электроники». Проект поддержан Министерством науки и высшего образования РФ.

О возможностях прибора для быстрой оценки качества атомно-гладких поверхностей, химического состава, исследования крошечных магнитных доменов рассказал заведующий лабораторией ИФП СО РАН доктор физико-математических наук, профессор РАН Олег Евгеньевич Терещенко.

«Многофункциональный атомно-силовой микроскоп позволяет выполнять более сорока разных методик измерений, работать не только с твердыми материалами, но и с мягкими, в жидкой, воздушной среде. Мы планируем использовать прибор для решения технологических и исследовательских задач», — пояснил ученый.

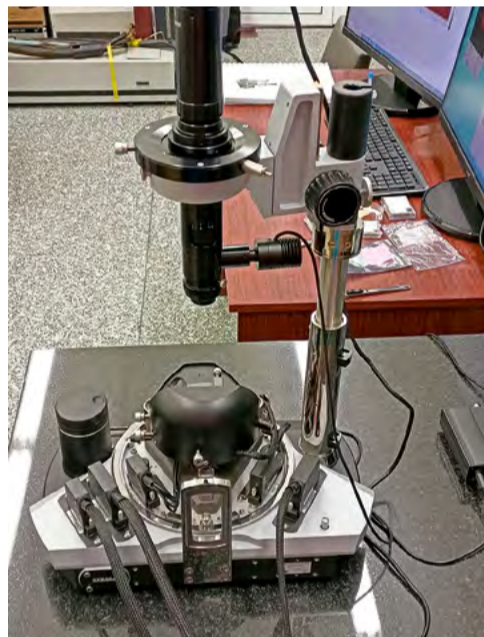
Первый тип деятельности подразумевает быстрый постростовой контроль качества полупроводниковых структур. В ИФП СО РАН работает несколько лабораторий, которые выращивают новые полупроводниковые материалы методом молекулярно-лучевой эпитаксии. После роста важно оценить степень гладкости поверхности для внесения корректировок или, наоборот, сохранения успешных решений технологического процесса. Один из лучших способов проверки на атомном уровне — атомно-силовая микроскопия: разрешение по вертикали составляет один ангстрем, латерально (по площади образца) — до нескольких нанометров. Кроме того, микроскоп позволяет измерять контактную разность потенциалов, по которой можно определить границы разных материалов, их неоднородности, а также электрофизические характеристики.

«Другие задачи, которые можно решить, используя новый микроскоп, — научные. В частности, в лаборатории физики и технологии гетероструктур ИФП СО РАН мы ведем исследования пирозлектрических соединений. На их основе можно сделать неохлаждаемые фотоприемники в инфракрасном диапазоне. Атомно-силовой микроскоп позволяет оценить ключевые характеристики соединений: пирозлектрический и пьезоэлектрический отклик, контактную разность потенциалов, морфологию поверхности», — отметил Олег Терещенко.

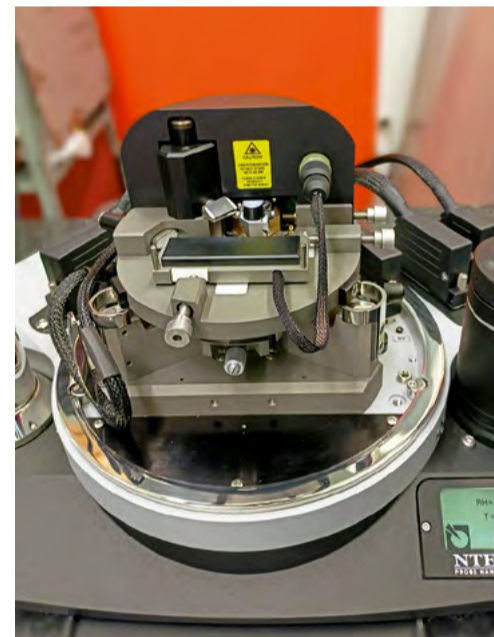
Пирозлектрики — кристаллические вещества, обладающие спонтанной поляризацией, на поверхности которых возни-



О. Е. Терещенко



Атомно-силовой микроскоп, приобретенный в ходе выполнения крупного проекта «Квантовые структуры для посткремниевой электроники»



кает электрический заряд при изменении температуры. Поэтому пирозлектрики интересны для создания детекторов теплового излучения, которые могут работать во всем инфракрасном диапазоне и даже в терагерцовом. Детекторы терагерцового излучения могут использоваться для новых систем связи (6G, 7G), для медицинских применений, неразрушающего контроля качества материалов, досмотровых систем безопасности.

У ферромагнетиков, как и у сегнетоэлектриков (пирозлектриков), есть общее свойство, связанное с образованием доменной структуры. Сегнетоэлектрики обладают собственным электрическим полем, так называемой спонтанной поляризацией, а ферромагнетики — спонтанной намагниченностью. Тонкие пленки (наномембраны) ферромагнетиков перспективны для создания поляризованных электронов, управления и регистрации спина электронов, а значит, и для разработки спинтронных устройств.

«Мы напыляем на диэлектрик тонкие пленки ферромагнитных материалов — чередующиеся субнанометровые слои кобальта и платины, и с помощью атомно-силового микроскопа исследуем их магнитную структуру. Смотрим, как ориентированы магнитные домены. Для наших применений нужна однородная намагни-

ченность параллельно или перпендикулярно поверхности — магнитные домены на всей поверхности образца ориентированы одинаково и в нужном нам направлении. Кроме того, в этих ферромагнетиках возникают интересные квазичастицы — скирмионы. Скирмионы, упрощенно говоря, — топологически устойчивые магнитные вихри нанометрового размера. Они интересуют ученых как потенциальные кандидаты для создания новых типов компьютерной памяти, кубитов для квантового компьютера. Обнаружить скирмионы можно, измеряя намагниченность, опять же с помощью атомно-силового микроскопа», — добавил Олег Терещенко.

Ученый подчеркнул, что микроскоп будет функционировать в режиме коллективного пользования — участники крупного проекта, сотрудники ИФП СО РАН смогут работать на нем: «Конечно, желающим работать с оборудованием, нужно будет пройти инструктаж, «курс молодого бойца», так прибор будет полезен максимальному количеству специалистов».

Многофункциональный атомно-силовой микроскоп Ntegra Prima произведен российской компанией ООО «НОВА СПб».

Пресс-служба ИФП СО РАН
Фото Надежды Дмитриевой
и Янины Болдыревой