



Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

15 сентября 2016 года • № 36 (3047) • электронная версия: www.sbras.info • 12+



ПЕСНЬ ЛЬДА И СТАНЦИИ

СТР. 4–5

Общее собрание СО РАН

стр. 3

**Путем дрейфующего
льда**

стр. 6

**Новые индустрии без
новых катастроф**

стр. 8

ЮБИЛЕЙ

Академику РАН Любомиру Ивановичу Афтанасу — 60 лет

Глубокоуважаемый Любомир Иванович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук, Объединенный ученый совет СО РАН по медицинским наукам от всей души поздравляют Вас с 60-летием!

Вы являетесь признанным в России и за рубежом ученым, исследующим мозговые механизмы эмоций, когнитивной деятельности и психосоматических взаимоотношений в норме и патологии; ведете исследования в области биологической психиатрии, аффективной, когнитивной и трансляционной нейронауки, неинвазивной нефармакологической стимуляции мозга и доказательной психотерапии.

Специалистами высоко оценен Ваш личный вклад в медицинскую науку — Вами разработаны и внедрены в практику оригинальные и высокоэффективные нейротехнологии персонализированной немедикаментозной профилактики и коррекции аффективных (депрессии, тревожные расстройства) и психосоматических (эссенциальная артериальная гипертония у взрослых и детей) заболеваний. Результаты Ваших исследований нашли свое отражение более чем в 200 научных статьях, в том числе пяти монографиях и трех патентах.

Вы награждены медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, являетесь лауреатом премии Президиума РАН в области фундаментальных исследований, дипломантом Фонда содействия отечественной медицине Президиума РАН в области медицины и междисциплинарных знаний, награждены именной медалью Артура Хилдса (Arthur Hildes) за большой вклад в организацию и развитие медицинской науки, а также содействие и поддержку международного сотрудничества в области полярной медицины Международным союзом по приполярной медицине.

Дорогой Любомир Иванович! От всей души желаем Вам дальнейших творческих успехов в деле, которому Вы так преданно служите, талантливых и достойных учеников, неизменно высокого полета духа, здоровья и благополучия Вам и Вашей семье! Пусть все Ваши планы осуществляются, а любовь и понимание близких будут той опорой, которая поможет преодолеть любые испытания!

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев

Главный ученый секретарь СО РАН чл.-к. РАН В.И. Бухтияров

Ученый секретарь ОУС СО РАН по медицинским наукам чл.-к. РАН М.И. Воевода

Николаю Аркадьевичу Томилову — 75 лет

Глубокоуважаемый Николай Аркадьевич!

Мы сердечно поздравляем Вас — профессора, доктора исторических наук, действительного члена Академии гуманитарных наук (Россия), Российской академии естественных наук и Российской академии социальных наук, директора Омского филиала Института археологии и этнографии Сибирского отделения РАН, заведующего кафедрой этнологии, антропологии, археологии и музеелогии Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского в Ваш 75-й день рождения — замечательный юбилей замечательного человека!

Вы создали в Омском государственном университете кафедру этнографии, историографии и источниковедения истории СССР (с 1994 года кафедра этнографии и музееведения; ныне — кафедра этнологии, антропологии, археологии и музеелогии). Это — третья по счету кафедра этнографии в университетах России (после таких известных университетов, как Московский и Ленинградский) и пятая — во всем Советском Союзе. Неиссякаемая энергия и организаторские способности всегда привлекали к Вам научную молодежь, и Вы всегда поддерживали и укрепляли систему обучения в университете, основанную на обязательном вовлечении студентов в научную работу.

В 1991 году Вы стали основным организатором долгожданного учреждения академической науки — Омского филиала Объединенного института истории, филологии и философии Сибирского отделения Российской академии наук (с 2006 года — Омский филиал Института археологии и этнографии Сибирского отделения РАН), и, соответственно, его бессменным и незаменимым директором. Через два года, в 1993 году Вашими тщаниями открывается Сибирский филиал Российского института культурологии Министерства культуры Российской Федерации (ныне — Сибирский филиал Российского научно-исследовательского института культурного и природного наследия имени Д.С. Лихачева).

Одной из Ваших величайших заслуг стало создание в Омске научного коллектива этнологов (этнографов), этноархеологов, культурологов и музееологов, способного выполнять на высоком уровне фундаментальные и прикладные исследования. Научный коллектив, созданный Вами — не формальное объединение, но уникальное, тщательно выпестованное объединение единомышленников.

От имени всех коллег и учеников желаем нашему Николаю Аркадьевичу крепкого здоровья, неиссякаемой бодрости и новых свершений на стезе демиурга и вдохновителя и благодарим за всю масштабную и созидательно красивую деятельность!

Коллектив Омского филиала Института археологии и этнографии СО РАН

НОВОСТИ

Первый заместитель председателя Госдумы РФ посетил новосибирский Академгородок

Первый заместитель председателя Государственной Думы РФ Александр Дмитриевич Жуков встретился с руководством СО РАН, академиками и директорами институтов



В ходе заседания председатель СО РАН академик Александр Леонидович Асеев обозначил области научных

работ в рамках федеральных, региональных и отраслевых программ. По его словам, важнейшими сферами сейчас являются оборона и безопасность, освоение Арктики, развитие агропромышленного комплекса, здравоохранение и медицина.

— В своей деятельности мы исходим из необходимости выполнения поручений Владимира Владимировича Путина, которые были даны на январском заседании Совета при Президенте РФ по науке и образованию, — сказал академик Асеев. — СО РАН может стать основой для создания центра превосходства по фундаментальным и прикладным исследованиям, направленным на социально-экономическое развитие Сибири как одного из важнейших государственных приоритетов.

Губернатор Новосибирской области Владимир Филиппович Городецкий отметил ключевую роль ученых СО РАН в создании стратегии устойчивого развития Новосибирска и программы реиндустриализации Новосибирской области. Эту работу высоко оценил и Александр Дмитриевич Жуков.

— Мне с самого начала показалась очень перспективной идея использовать колоссальный научный потенциал СО РАН и его институтов, чтобы изменить вектор развития экономики региона. То, что в основе этой программы лежат уникальные академические разработки, которые удастся внедрить и превратить в реально действующие проекты, лучше всего доказывает необходимость существования и государственной поддержки фундаментальной и прикладной науки.

Александр Леонидович Асеев особо подчеркнул, что чиновникам необходимо безусловно выполнять важнейшие положения Федерального закона № 253-ФЗ «О Российской академии наук...», которые касаются научно-методического руководства действующими НИИ и вузами со стороны РАН, а также полномочий учредителя и собственника имущества, находящегося в управлении региональных отделений и научных центров Академии.

В свою очередь, Александр Дмитриевич Жуков пообещал рассмотреть инициативы научного сообщества, направленные на улучшение работы РАН.

Соб. инф. Фото Павла Красина

На Байкале прошла международная конференция Asia-Pacific EPR/ESR Symposium 2016

В поселке Листвянка Иркутской области прошла X международная конференция Asia-Pacific EPR/ESR Symposium 2016 APES 2016 — официальная конференция Азиатско-Тихоокеанского общества электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), которая проводится каждые два года

Научное мероприятие было посвящено выявлению и обсуждению современных проблем в сфере ЭПР: последним достижениям в области его спектроскопии и модификаций, техническим новшествам и подходам, различным аспектам применения данного метода и вариаций для различных материалов, биологических систем и отдельных комплексов и молекул. По рассмотренному кругу вопросов области электронного парамагнитного резонанса спектроскопии конференция является уникальной для Азиатско-Тихоокеанского региона.

Организаторы мероприятия: Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, Международный томографический центр СО РАН, Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН и Новосибирский государственный университет.

В конференции приняли участие 130 ученых (включая более 50 молодых) из 15 стран, в том числе России, Белоруссии, Австралии, Германии, Индии, Израиля, Кореи, Китая, Польши, США, Франции, Филиппин, Швейцарии, Шотландии, Японии. Научный сотрудник НИОХ СО РАН и аспирант Новосибирского государственного университета Андрей Кужелев удостоился премии общества IEPES за лучший постерный доклад. Сотрудница МТЦ СО РАН и преподаватель НГУ Алена Шевелева получила премию общества APES за лучший постерный доклад.

В докладе «Новая эра в ЭПР», представленном безусловно самым ярким лидером в области ЭПР профессором из Швейцарии Гуннаром Ешке, была обсуждена новая концепция метода ЭПР спектроскопии. В резуль-



тате интенсивного развития техники высоких и сверхвысоких частот в последние годы появились генераторы импульсов произвольной формы с программируемой переменной частотой и формой импульсов. Это открывает возможность переноса идеологии экспериментов ядерного магнитного резонанса на ЭПР и широкого применения к ряду новых задач в области биологии и материаловедения. До настоящего времени метод импульсной ЭПР спектроскопии ПЕЛДОР, разработанный в ИХИГ СО РАН А.Д. Миловым и Ю.Д. Цветковым, применялся лишь при азотных и гелиевых температурах. В результате использования в качестве спиновых меток трифенильных радикалов, синтезированных в НИОХ СО РАН, стало возможным измерение расстояний в биополимерах при физиологически важных температурах. На конференции эти результаты были представлены в докладе Елены Багрянской. В докладе профессора Валерия Храмцова (Университет Западной Вирджинии, США)

были показаны яркие примеры применения метода ЭПР томографии и метода ЯМР томографии с применением СВЧ поля и спиновых зондов, синтезированных в НИОХ СО РАН для исследования онкологических заболеваний. В докладе профессор Жиангфен Ду из Университета науки и технологии Китая, город Хейфэй, было показано, что сочетание оптических методов с методами ЭПР на NV-центрах алмазов позволяет детектировать один спин и осуществлять квантовый контроль над спинами в твердых телах, а также регистрировать спектр от одной молекулы протеина и ДНК.

В рамках конференции также состоялось общее собрание членов APES 2016 для определения места проведения следующих конференций и выборов президента общества, которым стала доктор физико-математических наук, директор НИОХ СО РАН Елена Багрянская. Доктор физико-математических наук профессор Матвей Федин (МТЦ СО РАН, НГУ) был избран представителем от РФ, кандидат физико-математических наук, младший научный сотрудник лаборатории магнитного резонанса МТЦ СО РАН Сергей Вебер — секретарем общества. Следующие конференции пройдут в 2018 году в Австралии, а затем, в 2020 году, в Индии.

Участники конференции отмечают, что APES 2016 способствовала установлению научных контактов в области ЭПР спектроскопии и обмену опытом между учеными разных стран, развитию исследований по тематике конференции в российских научных центрах и высших учебных заведениях.

Соб. инф. Фото предоставлено НИОХ СО РАН

Полпред Президента России посетил Новосибирский научный центр

Полномочный представитель Президента РФ в Сибирском федеральном округе **Сергей Иванович Меняйло** ознакомился с работой Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН и экспозицией музея истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока Института археологии и этнографии СО РАН



Председатель Сибирского отделения РАН академик **Александр Леонидович Асеев** подчеркнул роль ИЯФ как крупнейшего института Академии наук и СО РАН, участника важных национальных и международных проектов в областях физики элементарных частиц и высоких энергий. Директор института член-корреспондент РАН **Павел Владимирович Логачёв** отметил особую, научно-технологическую специфику ИЯФ, в лабораториях которого работает около 1 200 сотрудни-

ков и еще свыше тысячи занято в экспериментальном производстве. Так, более 200 промышленных ускорителей поставлено заказчикам из России, США, Японии, Китая, Южной Кореи и стран Европы. Касаясь фундаментальных исследований, Павел Логачёв подчеркнул важность реализации проекта создания на базе ИЯФ чарм-тау фабрики, и, более того, формирования мощных межведомственных проектов с участием СО РАН, Минобрнауки, Росатома, Курчатовского научного центра, Объединенного института ядерных исследований в Дубне и других организаций. Ученый также пригласил Сергея Меняйло посетить совместные лаборатории ИЯФ в Новосибирском университете: «Там вы увидите не бутафорию и не дорогостоящее импортное оборудование, а установки, целевым образом созданные и отработанные у нас».

«В Институте ядерной физики изучают будущее, а здесь — далекое прошлое. И то и другое одинаково важно», — поделился С.И. Меняйло, осмотрев музей Института археологии и этнографии СО РАН. Научный руководитель ИАЭТ академик **Анатолий Пантелеевич Деревяно** рассказал полпреду об основных этапах антропогенеза и распространения по планете предков Homo sapiens, продемонстрировал знаменитые наход-

ки: следы деятельности «денисовского человека», мумифицированные останки и уникальные предметы Пазырыкской культуры. «Краеугольный камень работы в СО РАН, — отметил академик, — это междисциплинарные исследования. Мы действуем сообща с геологами и геофизиками, с генетиками, физиками, химиками, полинологами и представителями других наук».

«Я первый раз в Академгородке, но много был наслышан о нем, перед поездкой посмотрел некоторые материалы, — поделился С.И. Меняйло. — Научный потенциал здесь огромный. Сегодня созданы все условия, чтобы он работал на благо России. Главная проблема — это реализация разработок. В Институте ядерной физики их накоплено немало, начиная с 1960-х годов, и было бы просто преступно, чтобы они не дошли до практики. Не менее важно сохранение и продолжение научных школ... Мы прекрасно понимаем, что без науки никакого развития у нас не будет». Полпред сообщил, что посетил Томский научный центр СО РАН и намерен побывать в других научных центрах СО РАН, равно как продолжить посещение институтов Новосибирского академгородка.

Соб. инф. Фото Андрея Соболевского

Ведущие ученые Сибири рекомендованы в члены Российской академии наук

Общее собрание Сибирского отделения РАН обсудило и одобрило кандидатуры на ближайших выборах академиков и членов-корреспондентов

Участников собрания приветствовал полномочный представитель Президента РФ в Сибирском федеральном округе **Сергей Иванович Меняйло**. «СО РАН — это научная структура с мировой известностью, — сказал он. — Суммарный вклад институтов Сибирского отделения и всей Академии в экономику страны весьма существенен». Полпред особо отметил крупнейшие инициативы СО РАН последних лет: специализированные программы научного и биосферного развития для Новосибирской, Томской, Омской и Кемеровской областей, исследования и разработки в сфере космических, информационных и биосферных технологий. Сергей Меняйло в этом контексте напомнил о поручении Президента РФ по формированию центров превосходства с привлечением ведущих научных организаций и вузов страны. Он также сообщил, что на базе Межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение» планируется создать Агентство развития Сибири, которое станет «экспертным бюро» и «проектным офисом» для субъектов инновационной деятельности СФО.

На общем собрании академики и члены-корреспонденты РАН, состоящие в Сибирском отделении, обсудили потенциал 89 кандидатов на членство в Российской академии наук. «У нас достаточное количество вакансий, хотя и не по всем специальностям», — констатировал председатель СО РАН академик **Александр Леонидович Асеев**. 28 сибирских ученых претендуют на выделенные региональному отделению 14 мест академиков, 61 — на 21 позицию членов-корреспондентов РАН. Кроме этого, часть исследователей будет конкурировать за членство в Академии наук со своими московскими коллегами. Среди соискателей из Сибири есть не только сотрудники академических институтов, но и практикующие медики, представители университетов и промышленной сферы.

Кандидатуры выдвигались учеными советами институтов и отдельными действительными членами Академии наук по разделам наук и специальностям в их рамках, при этом часть вакансий имеет возрастные ограничения (для академиков до 61 года, для чле-

нов-корреспондентов до 51). Претенденты на академические звания выступали с докладами на заседаниях Объединенных ученых советов по научным отраслям, получили поддержку Президиума СО РАН. Касательно роли общего собрания высказался первый заместитель председателя Сибирского отделения академик **Ренад Зиннурович Сагдеев**: «Мы здесь не выбираем, но даем рекомендации. Если сравнивать с олимпийским спортом — подтверждаем квалификационные требования». В соответствии с Уставом РАН, академиками могут быть избраны исследователи, «...обогатившие науку трудами первостепенного научного значения», членами-корреспондентами РАН — «...выдающимися научными трудами». В результате тайного голосования большинство претендентов на членство в РАН получило рекомендацию Сибирского отделения на участие в выборах, которые состоятся в Москве на Общем собрании РАН 26–29 октября.

Соб. инф.

ИЦИГ СО РАН будет носить имя Дмитрия Беляева

Президиум Сибирского отделения РАН поддержал ходатайство коллектива Федерального исследовательского центра Института цитологии и генетики СО РАН о присвоении ему имени знакового руководителя академика **Дмитрия Константиновича Беляева**

«Он стал директором в самое тяжелое время, когда институт три раза пытались закрыть, — напомнил члену Президиума СО РАН нынешний глава ФИЦ ИЦИГ СО РАН академик **Николай Александрович Колчанов**. — Именно тогда были сформированы структура и направления, которые сохранились и по сей день». В течение почти целого десятилетия, до создания в 1966 г. Института общей генетики АН СССР в Москве, ИЦИГ был единственным крупным и комплексным генетическим центром в стране.

Д.К. Беляев был избран в 1964 г. членом-корреспондентом Академии наук СССР, а в 1972 г. — академиком.

Он внес крупный вклад в организацию фундаментальных и прикладных биологических исследований в Сибири, в развитие сотрудничества с Сибирскими отделениями ВАСХНИЛ и АМН СССР, в формирование программы «Сибирь». С именем Дмитрия Константиновича как ученого связано прежде всего изучение эволюции целых организмов. Он считал, что процесс возникновения изменчивости и селекционное давление на нее не являются полностью независимыми друг от друга. Чтобы проследить эволюционный путь, пройденный домашними животными, и выявить наиболее важные факторы, его определяющие, Д.К. Беляевым более 50 лет назад

был организован крупномасштабный долговременный эксперимент на серебристо-черной лисице по воспроизведению самого раннего этапа домостикации.

«В 2017 году будет отмечаться не только 60-летие Сибирского отделения, но и ровно сто лет со дня рождения Дмитрия Константиновича», — напомнил академик Н.А. Колчанов. Президиум СО РАН единогласно поддержал инициативу научного коллектива о присвоении ФИЦ Института цитологии и генетики СО РАН имени выдающегося генетика.

Соб. инф.

АНОНС

Фестиваль науки EUREKA!FEST пройдет в новосибирском Академгородке

Программа третьего по счету фестиваля науки EUREKA!FEST под общим названием «Споры будущего» поражает разнообразием и новизной форматов. Новосибирский государственный университет совместно с Фондом «Академгородок» является инициатором фестиваля и основной площадкой этого года. События фестиваля, ставшего традиционным в Новосибирске, пройдут, в основном, в Академгородке, в партнерстве с технопарком, Сибирским отделением РАН, институтами развития и многими другими заинтересованными организациями

«EUREKA!FEST — просветительский фестиваль-исследование. Каждый год мы определяем тему, достаточно конкретную, чтобы можно было говорить предметно, и достаточно общую, чтобы вовлечь в обсуждение разные науки и разных специалистов. В прошлом году удачным фреймом была эволюция, в этом мы сосредоточимся на связи функции и формы, — рассказывает директор фестиваля **Александр Дубынин**. — Как это устроено? Для чего это? Как это работает? — на эти вопросы будут отвечать исследователи, инженеры, художники и участники фестиваля».

Речь пойдет о самых разных вещах: возможности редактирования генома, трансформации структуры вещества внутри планет, жизненных формах растений и животных, молекулярных клеточных машинках, разнообразии космических роботов.

Среди приглашенных спикеров, способных рассказать об этом, известные всему миру специалисты: молекулярный биолог, самый цитируемый русскоязычный ученый постсоветского пространства **Евгений Кунин**, известный кристаллограф, профессор Сколковского института науки и технологий и Нью-Йоркского Университета **Stony Brook Артем Оганов**, профессор и руководитель стратегического научного направления на синтетический биологии НГУ, заведующий лабораторией геномной и белковой инженерии ИХБФМ СО РАН **Дмитрий Жарков**, профессор Оксфордского университета, директор Института ускорительной физики им. Джона Адамса (Великобритания) **Андрей Серый**, ведущий научный сотрудник лаборатории биомеханики НИИ механики МГУ **Андрей Цатурян**, астроном, старший на-

учный сотрудник Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга МГУ **Владимир Сурдин**.

Как отмечает Александр Дубынин, нововведение этого года — титульная наука. Ею стала нейросайнс — комплексное направление, объединяющее нейробиологов, медиков, представителей IT, лингвистов и специалистов других сфер знания. Для НГУ это перспективное направление в развитии собственной научной деятельности, поддерживаемое программой повышения конкурентоспособности 5–100.

В числе экспертов в этой области, которые примут участие в фестивале, — директор Института живых систем Балтийского федерального университета им. И. Канта **Максим Патрушев**, заведующий лабораторией нейронных систем и глубокого обучения МФТИ **Михаил Бурцев**, профессор Новосибирского государственного университета, зав. лабораторией поведенческой экологии в ИСиЭЖ СО РАН **Жанна Резникова**.

Кроме того, впервые на фестивале запланирован цикл мастер-классов и бесед, посвященных «умным технологиям». Высокий уровень этого образовательного трека обеспечивает участие экспертов Центра компетенций по смарт-технологиям НГУ, компании «Яндекс», активно развивающихся новосибирских стартапов.

Программа EUREKA!FEST, как и в прошлом году, очень насыщенная, причем в рамках фестиваля пройдут мероприятия самого разного формата: традиционные лекции от блестящих ученых и популяризаторов науки, научное кафе «Эврика!», дискуссии и диалоги, выставки, тренинг-конференция, интерактивный лек-

торий «СbP», мастер-классы, научные шоу, экскурсии в институты Сибирского отделения РАН, просмотр фильмов и даже ночные сборы для юных инженеров. «Мы постарались составить программу так, чтобы на фестивале было интересно всем — от совсем юных исследователей мира до их родителей, бабушек и дедушек», — отмечает Александр Дубынин.

В этом году НГУ увеличил количество событий на своих площадках. Это не только лектории и дискуссии по основным темам в ФМШ, но и выставка современной фотографии, показ документального фильма о жизни ученых в России, открытая конференция по научным коммуникациям.

Подготовка к фестивалю идет в плотном взаимодействии с партнерами из Информационного центра по атомной энергии, которые организуют в это же время на площадках Новосибирска еще один фестиваль науки — «Кстати, Новосибирск». Всего в новосибирской Декаде научных фестивалей, которая впервые в России пройдет с 23 сентября по 2 октября, состоятся пять событий: кроме EUREKA!FEST и «Кстати, Новосибирск» — Новосибирский областной фестиваль науки, фестиваль любителей астрономии «СибАстро» и ZoomerFest.

Детальная программа и регистрация на события EUREKA!FEST 2016 станут доступны с 18 сентября на сайте <http://eurekafest.nsu.ru>. Следить за новостями фестиваля и общаться с командой можно в соцсетях: на VK: vk.com/eurekafest и FB: www.facebook.com/eurekafest/. Иллюстрации: фотографии фестивалей в 2014 и 2015 годах <https://vk.com/albums-68864150>.

Песнь льда и станции

Лето тех, кто работает на научно-исследовательской станции «Остров Самойловский», совсем не похоже на наше — оно полно вечной мерзлотой, тундрой, бесконечным полярным днем, невероятными пейзажами, карликовыми деревьями и прелестными в своей северной красоте цветами, уникальными объектами и интересными задачами. В нынешнем сезоне ученые Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН исследовали арктическую поверхность с помощью беспилотника, а вернувшись, рассказали о том, как проходят их полевые сезоны за Полярным кругом



Беспилотный летательный аппарат

Беспилотный летательный аппарат «SUPERCAM-250» был выбран геофизиками за свои выдающиеся технические характеристики: полетное время — до трех часов от одного комплекта батарей. Полезная нагрузка — 1,5 килограмма. Скорость — 70 километров в час.



ЦУП

В качестве центра управления полетами выступал просторный шатер, где находился оператор и необходимое оборудование.



Беспилотник был оборудован камерой SONY

Сочетание малого веса, хороших оптических параметров и высокой разрешающей способности матрицы в конечном итоге позволило разглядеть на ортофотопланах мельчайшие детали тундры, вплоть до отдельных представителей флоры.



Станция сверху

Снятая в очень высоком разрешении (5 см на 1 пиксель) станция «Остров Самойловский» поражает своей продуманностью.



Станция изнутри

Комфорт на станции «Остров Самойловский» достигает немыслимых масштабов: посреди тундры можно сыграть в бильярд или настольный теннис.



Гараж НИС «Остров Самойловский»

Автопарк станции тоже живет в комфортных условиях: гараж отапливается круглогодично. Это неудивительно: в таких местах техника — лучший друг и надежда человека.



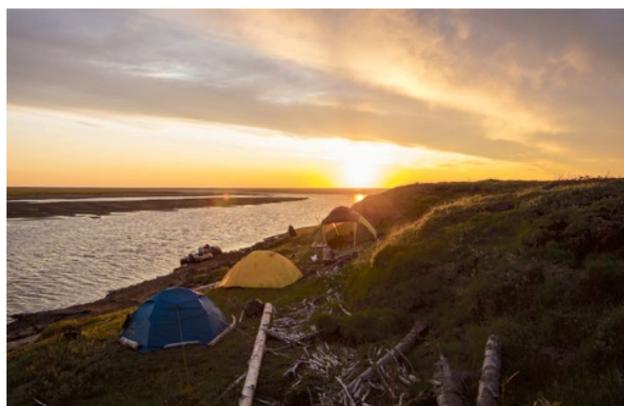
Права категории «Всё»

Ученые, работающие на станции, умеют водить самые экзотические для города средства передвижения. Правда, летом на вездеходе по тундре ездить нельзя.



Внутри гаража

Геофизики готовят надувные лодки к маршруту: занятие ответственное, поскольку протока широка, а волны бывают весьма высокими.



Лагерь на берегу

Не всегда геофизики работали в комфортных условиях НИС «Остров Самойловский», иногда приходилось жить в палатках с минимумом удобств и готовить на костре.

Для Оленёкской протоки Лены, как, впрочем, и для всей дельты, зеркальная гладь воды — нетипичное явление, оно наблюдается всего лишь несколько раз в год.



Молодой алас

Это не просто тундра — это молодой алас. Здесь еще сорок лет назад было озеро. Если присмотреться, то можно увидеть небольшие холмики на поверхности — это ледяные бугры пучения, покрытые растительностью.



Цветок тундры — пушица

Пушица — растительность, характерная для июльской тундры. Она мохнатая, похожая на знакомые всем одуванчики, но ее венчики очень сложно оборвать — такой уж стойкий у нее характер!



Дриада

Дриада — вот название еще одного северного цветка. Его еще также называют «куропаточья трава», так как этим растением очень любят лакомиться куропатки.



«Званный обед»

Комаров, мошки и гнуса в тундре хватает, поэтому геофизики даже в жаркие дни вынуждены носить плотную одежду.

Такие полигональные структуры есть не только в тундрах — подобным же образом трескаются магматические породы, схоже строят свои соты пчелы. Пока ученым не до конца понятно, почему так происходит, почему именно эту форму выбрала природа.



Полигональная тундра



Молодой булгунья

Булгунья — ледяной бугор пучения, который может достигать десятка метров в высоту. Этот, как можно увидеть, еще только начал свой рост.



Несмотря на половину третьего ночи, солнце не спешит скрыться за горизонтом — и не поспешит примерно до середины августа.



Точные измерения

Наряду с высокотехнологичными приборами геофизики используют и обычную рулетку для того, чтобы точно привязать результаты своих измерений к местности.



Чайка

Самойловские чайки, по словам геофизиков, весьма агрессивные птицы, особенно когда отгоняют незваных гостей от гнезд.



Дикие северные олени

Олени с недоверием относятся к исследователям Арктики, но иногда подпускают к себе достаточно близко. На фото животные переходят протоку, в этот момент они весьма уязвимы.



Полярный день заканчивается

Иногда экспедиции длятся весь август, и тогда у исследователей есть возможность увидеть, как солнце, словно нехотя, покидает небо.



Знаменитая «Скала-48»

Эта аппаратура, разработанная в ИНГГ СО РАН, уже приобрела поклонников по всему миру. Разумеется, геофизики тоже пользуются «родным» прибором — и очень довольны!



Голоцен-плейстоценовая мерзлота

Это удивительный объект даже для тех удивительных мест — стена льда высотой около 40 метров стоит над Оленёкской протокой. Эти льды хранят память о мамонтах вот уже более 40 тысяч лет!

В один кадр попал памятник выдающемуся исследователю Арктики **Джорджу Вашингтону Делонгу** и новейшая станция «Остров Самойловский», ежегодно принимающая российских и зарубежных ученых.

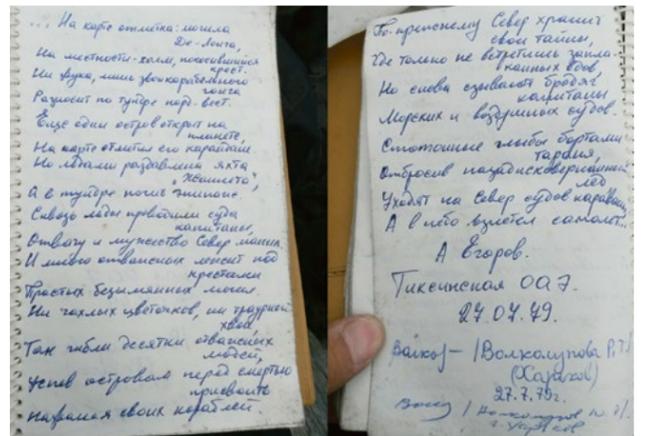


Связь поколений



Прощальный банкет

Ученые отмечают окончание полевого сезона: прощальный вечер перед общим отъездом со станции и банкет, причем северному колориту блюд позавидовал бы любой тематический ресторан на материке (оливье из оленины, северная рыба и прочие деликатесы).



Покорителям Севера посвящается...

В тетради, что хранится у памятника Делонгу, каждый может написать теплые слова, идущие от сердца. Геофизики отмечают: когда именно в тех местах читаешь строки предшественников, это вызывает сильный эмоциональный отклик. Участники Тиксинской экспедиционной группы в 1979 году оставили на память свои стихи.

Алексей Фаге и Екатерина Пустолякова
Фото Алексея Фаге

АНОНС

Наука в Сибири

Подписка на газету «Наука в Сибири» — лучший подарок!

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.

Если вы хотите забирать газету в Президиуме СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (пр. Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн-пт с 9.30 до 17.30), стоимость полугодовой подписки — 120 рублей. Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».

КОНКУРС

ВКИ НГУ объявляет выборы: заведующего кафедрой информатики ВКИ НГУ и заведующего кафедрой естественно-научных дисциплин ВКИ НГУ. Заявления подавать по адресу: 630058, Новосибирск, ул. Русская, 35. Срок подачи документов — один месяц со дня публикации объявления. Телефон для справок: 306-66-36 (отдел кадров), 306-66-44 (секретарь Ученого совета).

Механико-математический факультет НГУ объявляет конкурс на замещение вакантной должности заведующего кафедрой высшей математики ММФ. Заведующий кафедрой избирается из числа наиболее квалифицированных и авторитетных специалистов соответствующего профиля, имеющих ученую степень или ученое звание и стаж научной или научно-педагогической работы не менее пяти лет. Срок подачи документов — один месяц со дня опубликования объявления. Документы принимаются в деканате ММФ по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1, к. 4112. Справки по тел.: 363-40-20 (деканат ММФ), 363-44-40 (управление кадров НГУ).

Путем дрейфующего льда

На сегодняшний день Арктика остается одним из немногих малоизученных регионов. Проблема не только в суровом климате, но и в особой структуре поверхности, большую часть которой составляет океан, покрытый многолетними льдинами. Ученые из Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН разрабатывают проект по размещению на одной из них дрейфующей станции, проводящей измерения с помощью уникального геофизического метода, который позволил бы осуществить нефтеразведку, а также уточнить вопрос о принадлежности Арктического шельфа



«Этот проект возник на фоне возрастающей потребности в геофизических исследованиях Арктики. Несколько лет назад наша страна анонсировала свой большой интерес к этому региону, провела некоторые акции, например погружение на дно Северного Ледовитого океана в районе Северного полюса и установление там российского флага, что вызвало волнения в мире, поскольку здесь есть некий геополитический момент. До сих пор международные организации выясняют вопрос принадлежности Арктики», — рассказывает главный научный сотрудник лаборатории геоэлектрики ИНГГ СО РАН доктор технических наук Владимир Сергеевич Могилатов.

Ученые констатируют — пока этот регион изучен слабо. Проблема в том, что практически вся Арктика покрыта океаном, в некоторых местах достигающим глубины 5,5 километров. Морская вода затрудняет применение стандартных геофизических методов, особенно электромагнитных, поскольку является очень мощным проводником, не пропускающим электромагнитные поля, — она их впитывает и выступает экраном при изучении среды. Тем не менее, поскольку 70 % поверхности земного шара покрыто водами Мирового океана, геофизики научились работать в морских условиях и даже создали для этого специальные технологии, использующие преимущества, которых нет на суше: свободное движение, отсутствие помех, таких как тайга, реки, горы и так далее.

Однако в условиях Арктики возникает другая трудность — многолетние льды, исключающие возможность применения обычных геофизических методов — и «земных», и выработанных для моря. Встает вопрос поиска новых технологий.

Ученые ИНГГ СО РАН предложили внедрить для исследования Арктики нестандартный электромагнитный метод: зондирование вертикальными токами. Он основан на применении особого сложного источника поля (кругового электрического диполя) и позволяет фиксировать в отклике тонкие аномальные эффекты. Технология уже опробована в наземном варианте на различных объектах, прежде всего на углеводородных залежах, и показала высокую эффективность. В частности, она, например, позволяет выработать рекомендации для бурения внутри контура месторождения. И это один из немногих методов, способный работать в условиях Арктики.

Для перемещения установки исследователи планируют использовать дрейфующий лед. Однажды разместив на нем масштабные электроразведочную, питающую и, частично, приемную конфигурации, ученые получат возможность в течение долгого времени проводить наблюдения по мере движения установки относительно дна океана.

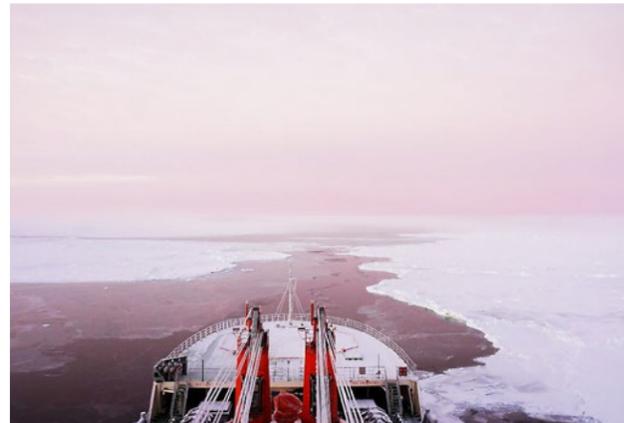
«Здесь мы обращаемся к опыту станций «Северный полюс» (СП), сначала советских, а потом и российских, которые дрейфовали на арктических льдах бывало и больше года и проплывали с ними расстояния в несколько тысяч километров, — отмечает Владимир Могилатов. — Они проводили в основном метеорологические наблюдения, исследовали воздушное пространство, эффекты высоких широт и северного сияния, но у них не было геофизических приборов, которые позволяли бы изучать геологию дна».

Официальное открытие первой в мире дрейфующей станции СП-1, руководителем которой был легендарный полярник Дмитрий Иванович Папанин, состоялось 6 июня 1937 г. в 20 км от Северного полюса. Экспедиция длилась девять месяцев, за которые льдина прошла более 2000 км.

СП-2 работала с 1 апреля 1950 г. по 11 апреля 1951 г. С этого времени на льдах Центральной Арктики непрерывно действовали две, а порой одновременно и три советские дрейфующие станции. Так было до июля 1991 года, когда в Арктике закончила работу последняя из них — «Северный полюс-31».

В марте 2003 года Правительство РФ приняло решение возобновить эту программу исследований, и 25 апреля 2003 года была открыта первая российская дрейфующая станция — «Северный полюс-32». Проект реализуется ГНЦ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт».

Современная дрейфующая станция представляет собой небольшой поселок. Для полярников строится жилье, для размещения аппаратуры и оборудования возводятся специальные строения. Очередной «Северный полюс» начинает работу обычно в апреле и функционирует от двух до трех лет, пока льдина не выйдет в Гренландский пролив.



исследования позволят сделать выводы о вероятности наличия на дне Арктического бассейна различных ископаемых, но в первую очередь — выявить зоны возможного нефтесодержания. По сравнению с другими методами, применяющимися сегодня в Арктике, этот достаточно дешев и экологичен.

Разумеется, существует опасность срыва эксперимента (например, льдина, на которой располагается установка, может разломиться), но, как отмечают исследователи, ожидаемая польза вполне окупает риски, поскольку необходимое оборудование не является баснословно дорогим.



Существуют карты реального дрейфа станции «Северный полюс». Предполагается, что примерно этим же маршрутом поплывет созданная новосибирскими исследователями установка. Конечно, это несколько авантюренная идея: проводить измерения там, куда понесет, но информация по Арктике на сегодняшний день настолько скудна, что нет особой разницы, где именно начинать исследования — любые сведения будут важны.



«По теоретическим расчетам, наша установка решит проблему морской воды (которая препятствует измерениям стандартными геофизическими методами), и недорогими средствами мы сможем получить детальную информацию о геологической структуре дна Арктики», — говорит Владимир Сергеевич. Такие

Пока неизвестно, будет ли станция дрейфовать автономно либо вместе с обслуживающим ее персоналом. Плюс второго варианта в том, что всё будет под контролем и в случае небольшой аварии люди смогут устранить мелкие неполадки. С другой стороны, все необходимые измерения вполне можно осуществлять и без человеческого участия, к тому же такой подход значительно удешевит эксперимент.

Отдельным вопросом встает энергообеспечение дрейфующей установки. На станции «Северный полюс» горючее подвозилось самолетами, и хотя само оно стоило недорого, доставка обходилась в копеечку. К тому же при таком подходе нужен постоянно расчищенный аэродром (то есть без людей никак не обойтись). В рамках проекта новосибирских ученых предполагается использовать возобновляемые источники энергии: ветряки (ветра в Арктике есть всегда) и, возможно, также солнечные батареи. Схема функционирования станции в этом случае будет примерно следующей:

неделю она работает, а другую просто дрейфует, накапливая энергию. Здесь нет необходимости в непрерывных измерениях, исследователей интересует информация с разных удаленных друг от друга точек. Также высказывалась идея разместить на станции компактный ядерный реактор, но от нее пока отказались: во-первых, это дорого, а во-вторых, возникнет много вопросов с точки зрения экологии.

Сегодня проект находится на стадии разработки, проводится трехмерное математическое моделирование работы такой установки, обсуждаются технологические моменты, набор необходимых измерений, возможные помехи, например природные электромагнитные поля. Ученые отмечают: как только наметится конкретный заказчик — скорее всего, это будет крупная нефтедобывающая компания, такая как «Роснефть» или «Газпром» (они в последнее время планируют работы на Арктическом шельфе в сотрудничестве с мировыми нефтяными компаниями) — начнется детализация, и исследовательская стадия будет в какой-то степени завершаться. Реализовать такой масштабный проект своими силами институту пока не под силу.

«Важно подчеркнуть, что это был бы очень нерядовой, даже выдающийся геофизический эксперимент, но основывается он на опыте организации советских и российских станций «Северный полюс». По сути дела мы продолжаем эту традицию, только с добавлением большой геофизической составляющей, — рассказывает Владимир Могилатов. — Основной эксперимент можно дополнить стандартными измерениями и исследованиями другими геофизическими методами, которые могут в этих условиях что-то дать».

Диана Хомякова
Фото Татьяны Матвеевой

Быть лидером

Пятидесятилетний юбилей – это не повод для подведения итогов деятельности, а время критической оценки сделанного и осознанного составления планов на будущее, основанных на полученном опыте, тем более если тебе вверен большой коллектив. В полной мере это относится к директору Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН члену-корреспонденту РАН Александру Николаевичу Шиплюку

Свой путь в науке А.Н. Шиплюк начал в 1989 г., когда пришел на преддипломную практику в ИТПМ в лабораторию № 13, где сразу включился в работы по экспериментальным исследованиям гиперзвуковых течений в аэродинамической трубе Т-327. В это время в институте происходил переход на новые методы аэродинамического эксперимента, основанные на замене аналоговых устройств и широком использовании цифровой вычислительной техники для сбора и обработки получаемой информации. Появление молодого, активного и хорошо разбирающегося в технике студента позволило начать переоснащение измерительного комплекса лаборатории и организовать анализ данных измерений на только что появившихся персональных ЭВМ. После окончания НГТУ, работая в большом коллективе аэродинамической трубы Т-327, А.Н. Шиплюк за короткое время разработал архитектуру измерительных комплексов и их программное обеспечение. Это позволило сократить время проведения экспериментов, повысить точность весовых измерений и измерений потоков тепла на малоразмерных моделях методом тепловизора, в частности, учесть кривизну поверхности и эффект перетекания тепла по модели во время эксперимента. В этот же период им, совместно с коллегами, был разработан и внедрен в практику аэродинамических исследований новый метод диагностики нестационарных процессов в гиперзвуковых потоках низкой плотности с помощью электронного пучка. С использованием нового метода впервые была получена подробная информация о характеристиках устойчивости гиперзвукового ударного слоя на плоской пластине, позволяющая глубже понять физику развития возмущений в пограничном слое при числах Маха 20. И здесь проявилось умение Шиплюка работать в коллективе и быть лидером, так как аэродинамический эксперимент – это работа многих сотрудников, как в оркестре – иногда ты солируешь под аккомпанемент коллег, иногда помогаешь товарищу решать проблемы. В бытность его молодым сотрудником лаборатории гиперзвуковых течений, по словам зав. лабораторией проф. Анатолия Александровича Маслова, самой наиболее произносимой фразой была «Саша, помоги». И действительно, по многим вопросам: экспериментальным, теоретическим, практическим, помощь приходила немедленно. По результатам экспериментальных исследований А.Н. Шиплюком в 1997 г. была успешно защищена кандидатская диссертация «Развитие методов весовых, тепловых и пульсационных измерений в гиперзвуковых потоках», он был награжден премией имени академика В.В. Струминского за работы в области аэродинамики среди молодых ученых СО РАН (1999 г.) и стал победителем молодежного конкурса научных работ ННЦ СО РАН, посвященного 275-летию РАН.

Следующий этап научной деятельности А.Н. Шиплюка – экспериментальные исследования волновых процессов и устойчивости гиперзвуковых пограничных слоев. Уникальные методы генерации волновых пакетов, разработанные в ИТПМ для сверхзвуковых пограничных слоев, не позволяли вводить высокочастотные возмущения в гиперзвуковые пограничные слои и исследовать развитие волновых пакетов, так как преобладающая при сверхзвуковых скоростях относительно низкочастотная первая (вихревая) мода возмущений уступала второй высокочастотной (акустической) моде возмущений при гиперзвуковых скоростях потока. А.Н. Шиплюком был предложен метод генерации искусственных волновых пакетов в гиперзвуковых пограничных слоях при числе Маха равном 6 с частотами 400 кГц и выше на основе высокочастотного тлеющего разряда с полым катодом. Однако переход на высокие частоты генерации волновых пакетов создал проблему измерения высокочастотных колебаний в гиперзвуковых пограничных слоях с помощью термоанемометра, выходной сигнал которого для реальных параметрах потока при $M = 6$ достаточно мал. С учетом большого опыта ИТПМ в создании термоанемометров различных систем, под руководством А.Н. Шиплюка был разработан измерительный комплекс, обеспечивающий широкий частотный диапазон, адаптированный к условиям экспериментов в гиперзвуковых аэродинамических трубах.

Разработанные методы и приборы диагностики позволили вывести исследования характеристик устойчивости гиперзвуковых пограничных слоев на мировой уровень, включиться в международную кооперацию по гиперзвуковым исследованиям и выполнение зарубежных контрактов в области гиперзвуковой аэродинамики и стимулировали развитие научных исследований в ИТПМ. В эти годы А.Н. Шиплюком были выполнены совместные экспериментальные исследования с Китайским аэродинамическим исследовательским центром (CARDC, Миньян), с Немецким аэрокосмическим центром (Геттинген, Германия), с Исследовательским центром им. Лэнгли НАСА (NASA Langley, США). Эти работы положили начало тесному сотрудничеству с известными в области гиперзвуковой аэродинамики зарубежными учеными, такими как проф. Д. Арналь (Франция), проф. Н. Чокани, проф. Х. Рид, проф. С. Шнайдер, д-р Р. Кинг (США), д-р Г. Кнаус, д-р-инж. Э. Шюляйн (Германия), проф. К. Шень (Китай) и другими.

Фундаментальные исследования развития возмущений в гиперзвуковом пограничном слое имеют своей конечной целью практические приложения – определение положения перехода от ламинарного течения к турбулентному и поиск способов управления процессом перехода. Эта задача имеет огромное значение для авиационно-космической техники, так как результатом может быть снижение сопротивления летательного аппарата, а следовательно, уменьшение энергетических затрат, увеличение дальности полета, снижение тепловых нагрузок. Примером подобных исследований явились работы по управлению ламинарно-турбулентным переходом в гиперзвуковом пограничном слое на конусе с помощью пассивных поглощающих ультразвук покрытий с пористой микроструктурой поверхности.

не конуса под углом атаки. Полученные результаты показали возможность стабилизации второй моды возмущений, что позволяет обеспечить ламинарный режим обтекания на большей части гиперзвукового летательного аппарата.

В настоящее время А.Н. Шиплюк успешно руководит лабораторией гиперзвуковых технологий, обладающей уникальными гиперзвуковыми аэродинамическими установками, предназначенными для исследования фундаментальных и прикладных проблем гиперзвукового полета. Под руководством А.Н. Шиплюка в последние годы в ИТПМ СО РАН проводятся исследования по широкому кругу проблем, связанных с гиперзвуковыми течениями, которые включают:

- экспериментальные исследования аэротермодинамики гиперзвуковых летательных аппаратов;
- исследования ламинарно-турбулентного перехода при гиперзвуковых скоростях;
- моделирование рабочих процессов прямоточных гиперзвуковых воздушно-реактивных двигателей;
- развитие методов быстротекущего аэродинамического эксперимента;
- создание гиперзвуковых аэродинамических установок кратковременного действия;
- прикладные исследования аэротермодинамики воздушно-космических систем, спутников, возвращаемых аппаратов.

Все эти работы нацелены на создание перспективных гиперзвуковых транспортных систем и проводятся в интересах ведущих разработчиков ракетно-космической техники России.



Встреча со специалистами двигателестроения во время визита в ОАО «Авиадвигатель»

Такие исследования были выполнены впервые в мире, и обеспечили лидирующие позиции ИТПМ. Было показано, что данные покрытия могут привести к подавлению второй моды возмущений в гиперзвуковом пограничном слое, а следовательно, и к снижению сопротивления трения на поверхности летательного аппарата.

Приобретенный опыт, умение работать в коллективе позволили А.Н. Шиплюку с коллегами не только получить уникальные результаты – именно в это время проявились лидерские черты характера А.Н. Шиплюка. Эти работы легли в основу и нескольких кандидатских диссертаций, и докторской диссертации А.Н. Шиплюка «Развитие возмущений и управление пограничными слоями при гиперзвуковых скоростях», блестяще защищенной в 2005 году.

В последующие годы А.Н. Шиплюк вместе с коллегами впервые показал основные нелинейные механизмы ламинарно-турбулентного перехода при гиперзвуковых скоростях: субгармонический резонанс волн второй и первой мод в критическом слое, а также низкочастотные нелинейные взаимодействия волн первой моды у стенки и на внешней границе пограничного слоя. Было экспериментально определено, что существует оптимальная толщина пористого покрытия, при которой его эффективность максимальна, исследовано влияние положения и протяженности пористого покрытия на остром конусе и на конусе с затуплением. Выяснилось, что в зависимости от положения и протяженности пористое покрытие может как стабилизировать, так и дестабилизировать вторую моду возмущений. Впервые было показано, что с помощью пористого покрытия можно увеличить протяженность ламинарного участка как на наветренной, так и на подветренной сторо-

В 2005 году директор ИТПМ СО РАН академик В.М. Фомин вскоре после защиты докторской диссертации доверил 39-летнему доктору наук руководство лабораторией гиперзвуковых технологий, а через два года назначил А.Н. Шиплюка на должность заместителя директора по научной работе. В 2011 году он был избран членом-корреспондентом РАН по Отделению энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН по специальности «машиностроение». Александр Николаевич является членом Президиума Сибирского отделения РАН, Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН, Объединенного ученого совета СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления, редколлегии журнала «Теплофизика и аэромеханика», Российского национального комитета по теории машин и механизмов, Российского национального комитета по теоретической и прикладной механике. В 2015 году А.Н. Шиплюк был назначен директором и сформировал молодую дирекцию института, в которую вошли Е.А. Бондарь, Е.И. Краус, А.А. Сидоренко, Ю.В. Кратова и др.

Прочие направления деятельности ИТПМ не остаются без внимания директора института. Его регулярные встречи с отечественными и зарубежными учеными, участие в международных форумах, активная позиция в поиске и поддержке новых фундаментальных и прикладных задач дают свои результаты, позволяют определять направления развития института.

А.Н. Шиплюк активно участвует в педагогической деятельности НГТУ, являясь профессором базовой кафедры ИТПМ «Аэрогидродинамика», где читает курсы лекций по современным проблемам баллистики и гидроаэродинамики, технике аэрофизического эксперимента, методам оптимизации в задачах аэродинамики, руководит дипломными работами студентов и работой аспирантов, которых привлекает современность, актуальность и перспективность работ под руководством А.Н. Шиплюка.

Коллектив Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН поздравляет Александра Николаевича Шиплюка с юбилеем, желает дальнейших творческих успехов и надеется, что административные обязанности на посту директора не будут помехой его основной научной деятельности.

АКТУАЛЬНО

Новые индустрии без новых катастроф

Мария Склодовская-Кюри брала кусочки радия голыми руками, не имея представления о радиационной безопасности. О том, насколько эта ситуация соотносима с современными наноматериалами, нашему корреспонденту рассказал директор Института химии твердого тела и механохимии СО РАН академик Николай Захарович Ляхов



Прозорливость первопроходцев

Вредные частицы, с которыми ранее имел дело человек, всасывались в кровь через слизистые оболочки, стенки желудка, альвеолы легких, а также могли причинять неприятности при непосредственном попадании на кожу, в глаза и так далее. «Принципиальное свойство наночастиц состоит в том, что они способны проникать сквозь мембраны клеток и негативно воздействовать уже и на этом уровне, — подчеркнул Николай Ляхов. — Впрочем, и позитивно тоже, как разработанный в стенах ИХТТМХ СО РАН (в коллаборации с другими институтами) противовоспалительный наноибупрофен. Его эффективность в аэрозольной форме во много раз выше, чем у препарата, применяемого в виде традиционных таблеток».

Но в этом случае эффекты воздействия вещества на организм заведомо известны. Равно как и влияния вредоносные — например, цементной пыли, вызывающей силикоз. Борьба с этим научились простейшим образом: высотой трубы, с которой остаются после фильтрации частички улетают далеко от жилых мест. Проходит дождь — и на земле даже крошечные остатки такой пыли твердеют и не представляют опасности. Точно так же 50-метровые трубы новосибирской ТЭЦ-5 выбрасывают продукты горения очень высоко, и ветер их уносит к сравнительно безлюдным территориям.

Каждое химическое производство по-своему индивидуально, и их отходы обычно хорошо изучены с токсикологической точки зрения. На любом таком предприятии есть тома ПДК — предельно допустимых концентраций, и ПДВ — предельно допустимых выбросов (в аварийных ситуациях). «Человечество научилось оберегать себя от того, что ему известно, но в ситуациях, когда вы беретесь за что-то новое, оно должно быть подвергнуто сверхтщательному изучению, прежде чем поступит в оборот, начнет контактировать с людьми, — говорит Н.З. Ляхов. — Хороший технолог всегда придумает схему минимизации вреда от работы с неизвестным объектом. Общие принципы безопасности, как правило, работают в частных условиях и ситуациях. Мне довелось посетить подземный горно-химический комбинат в Железногорске Красноярского края. Название не должно обманывать: это одно из первых в СССР урановых производств. Проект был подписан Берией то ли в 1947-м, то ли в 1948-м году. По большому счету, тогда о воздействии радиации на организм не знали почти ничего, но предпочли подстраховаться: санпропускник, закрытая зона, на выходе — не только душевые, но и сауна, чтобы избавиться от остатков радиационного загрязнения. Тоннели внутри горы выложены винипластом, с загнутыми краями и с уклоном, ведущим в изолированные приемники. Если что случится, то всё сразу смывается, и пострадают только те, кто контактировал с радиоактивным составом. Умные люди понимали общие принципы безопасности и сработали на будущее».

Сегодня у нас точно так же нет опыта обращения с нанопродуктами. Значит, с одной стороны, следует скрупулезно изучать их влияние на живые организмы, а с другой — проектировать системы и средства безопасности, исходя из общих принципов обращения с вредными веществами. Так, как это делали первые атомщики СССР.

Совок, «лепесток» и пылесос

По мнению Николая Ляхова, должно быть два уровня правил безопасности: для наночастиц «в

общем и в целом» и для каждого отдельного продукта, поскольку металлы (проводники) обладают одними свойствами, их оксиды (диэлектрики) — другими, углерод — третьими. Некоторые продукты видятся заведомо опасными при попадании в организм: те же наноалмазы. Ведь мелко истолченный алмаз был самым дорогим и самым изысканным средством венецианских отравителей. «Есть менее и более предсказуемые объекты, к последним я бы отнес оксиды кремния», — считает академик Н.З. Ляхов. Но предсказуемые — не значит изученные в плане безопасности. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) готовит рекомендации по обращению с нанопродуктами, но опять-таки общего плана.

«Никогда ранее мы не сталкивались с таким спектром наночастиц, которые сегодня синтезируют лаборатории. К ним надо относиться с крайней осторожностью, — уверен Николай Захарович. — Правила должны быть такими же, как в микробиологии и вирусологии. С той разницей, что это не заразно. Но зато наночастица опаснее тем, что проходит фактически через любые фильтры, которые работают в микронном, максимум — субмикронном диапазоне».

Фильтрующих материалов нет, а системы есть. Те же электрофильтры, улавливающие так называемые золы уноса на ТЭЦ. Одним из индивидуальных средств безопасности Николай Ляхов назвал обычный противогаз, хорошо известный всем, кто изучал гражданскую оборону. Его противодымный фильтр собирает мельчайшие продукты горения, а каталитический конвертор (гопкалитовый патрон) нейтрализует окись углерода (в ситуации пожара на производстве).



Самым простым необходимым набором для обращения с наночастицами — не прекращать же работы из-за недостатка токсикологических знаний! — представляется плотно облегающий шею и конечности (и не дышащий) защитный комбинезон, толстые (не рвущиеся) латексные перчатки и тот же противогаз. Но сегодня производители ведут себя куда более беспечно и к этому, увы, есть предпосылки. Академик Ляхов показал «Паспорт безопасности химической продукции», предъявляемый одной из сибирских инновационных компаний. С виду всё солидно: выдала сертифицированная организация, печати... И почти безвредно: «Умеренно опасный продукт, 3-й класс опасности... Входящий в состав рентгено-аморфный углерод предположительно (! — авт.) может вызывать раковые заболевания... Пыль углерода обладает фиброгенным действием... Может вызвать обратимое механическое раздражение глаз... Трудногорючее вещество. При попадании в окружающую среду может загрязнять водоемы и почву». Интересный глагол, кстати. Может загрязнять, а может и нет.

А если что-то пошло не так? «Продукт, просыпанный в небольшом количестве, собрать с помощью пылесоса. Сухого подметания избегать, при необходимости предварять небольшим распылением воды для уменьшения пыли. Продукт, просыпанный в большом объеме, собрать совком в контейнеры и использовать по назначению или вывезти для утилизации с соблюдением мер пожарной безопас-

ности... При повышенном запылении воздуха (когда концентрация наночастиц видна невооруженным глазом? — Прим. авт.) использовать респираторы типа «Астра», «Лепесток».

«Умеренно опасный продукт» описан в паспорте безопасности на основании ГОСТа 1976 года — когда ни графена, ни нанотрубок не было и в помине. И вещество, которое рекомендуется «собрать совком в контейнеры» — это сажа. Да, форма углерода, но принципиально отличающаяся от современных нанопродуктов. А их воздействие на те же органы зрения не изучено: вполне вероятно, что «обратимым механическим раздражением» пострадавший не отделается. Академик Николай Ляхов уверен, что паспорта безопасности на продукцию наноиндустрии следует выдавать на основе новой информации, полученной и верифицированной по результатам массовых опытов на лабораторных животных: «Я не ретроград, прогресс не остановишь. Но наука должна отвечать за свои действия».

Работа для «Вектора»

При образовании «Роснано» в ее составе появилась компания «Наносертифика» с соответствующим названию предметом деятельности. Ее возглавил член-корреспондент РАН Виктор Владимирович Иванов. Но «Наносертифика» не занимается оценкой биохимической опасности, парадоксальным образом сама не обладая сертификатом на эту деятельность. Академик Н.З. Ляхов считает, что идеальной структурой для экспертиз такого рода мог бы выступить Федеральный государственный научный центр «Вектор» из наукограда Кольцово, специализирующийся на вирусных и бактериальных угрозах: «У них есть и богатейший опыт, и различное оборудование, и самое главное — люди, профессионально подготовленные к встрече с неизвестным. «Вектор» сегодня выполняет серьезные задачи, но полностью загруженным, как в советские времена, его назвать нельзя».

«Если производитель хочет вывести свою продукцию на рынок, то он должен заказать и оплатить не формальную, а качественную современную экспертизу и получить соответствующий гигиенический сертификат, — убежден Николай Ляхов. — В лаборатории творите, что хотите, но то, что предназначено для продаж, для использования в контакте с людьми, должно быть тщательно проверено. Мы же не вправе выйти на потребителя с лекарствами, которые не прошли доклинических и клинических испытаний и не получили соответствующих документальных заключений. Это касается даже проверенных препаратов, но полученных не известным ранее способом. С нанопродуктами должно быть то же самое — по крайней мере, с проверкой на животных, если есть хорошая корреляция с человеком. В мире такие работы ведутся, их результаты противоречивы и многие из них носят промежуточный, незавершенный характер. Я читал, в частности, об исследовании, показавшем, что в тканях крольчат обнаружались наночастицы, введенные крольчихам. Вероятно, произошла их передача через плаценту, которая обычно служит защищающим эмбрион барьером. А эти частички, напомню, могут внедряться в организм на более тонком уровне, через клеточные мембраны. Решающее слово в таких исследованиях должно оставаться за биологами».

Пока же Николай Ляхов предлагает идти по пути очевидных решений: производителям нанопродукции (в том числе и с «паспортами безопасности» по ГОСТам брежневских времен) принимать максимальные меры предосторожности в рабочих помещениях. Те же душ и сауна, как в Железногорске, лишними не будут. И еще одно правило, на котором настаивает академик: все без исключения производства наноматериалов должны быть на километры удалены от населенных пунктов. Чтобы развивающаяся индустрия не привела к новой Фукусиме или Чернобылю, как это случилось в атомной промышленности, или к новому Бхопалу, как в химической. В той катастрофе, случившейся в Индии в 1984 году, погибло 4 035 человек. А пострадало вдесятеро больше.

Подготовил Андрей Соболевский
Фото Юлии Поздняковой,
Екатерины Пустоляковой

Наука в Сибири

УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН

Главный редактор Елена Трухина

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, пр. Ак. Лаврентьева, 17)

Адрес редакции: Россия, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 17. Тел./факс: 330-81-58.

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

Отпечатано в типографии ОАО «Советская Сибирь» Новосибирск, ул. Н.-Данченко, 104. Подписано к печати 14.09.2016 г. Объем 2 п. л. Тираж 1500. Стоимость рекламы: 65 руб. за кв. см. Периодичность выхода газеты — раз в неделю

Рег. № 484 в Мининформпечати России

Подписной инд. 53012 в каталоге «Пресса России» Подписка 2016, 2-е полугодие, том 1, стр. 143

E-mail: presse@ngbras.nsc.ru © «Наука в Сибири», 2016 г.