



# Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

28 июля 2016 года

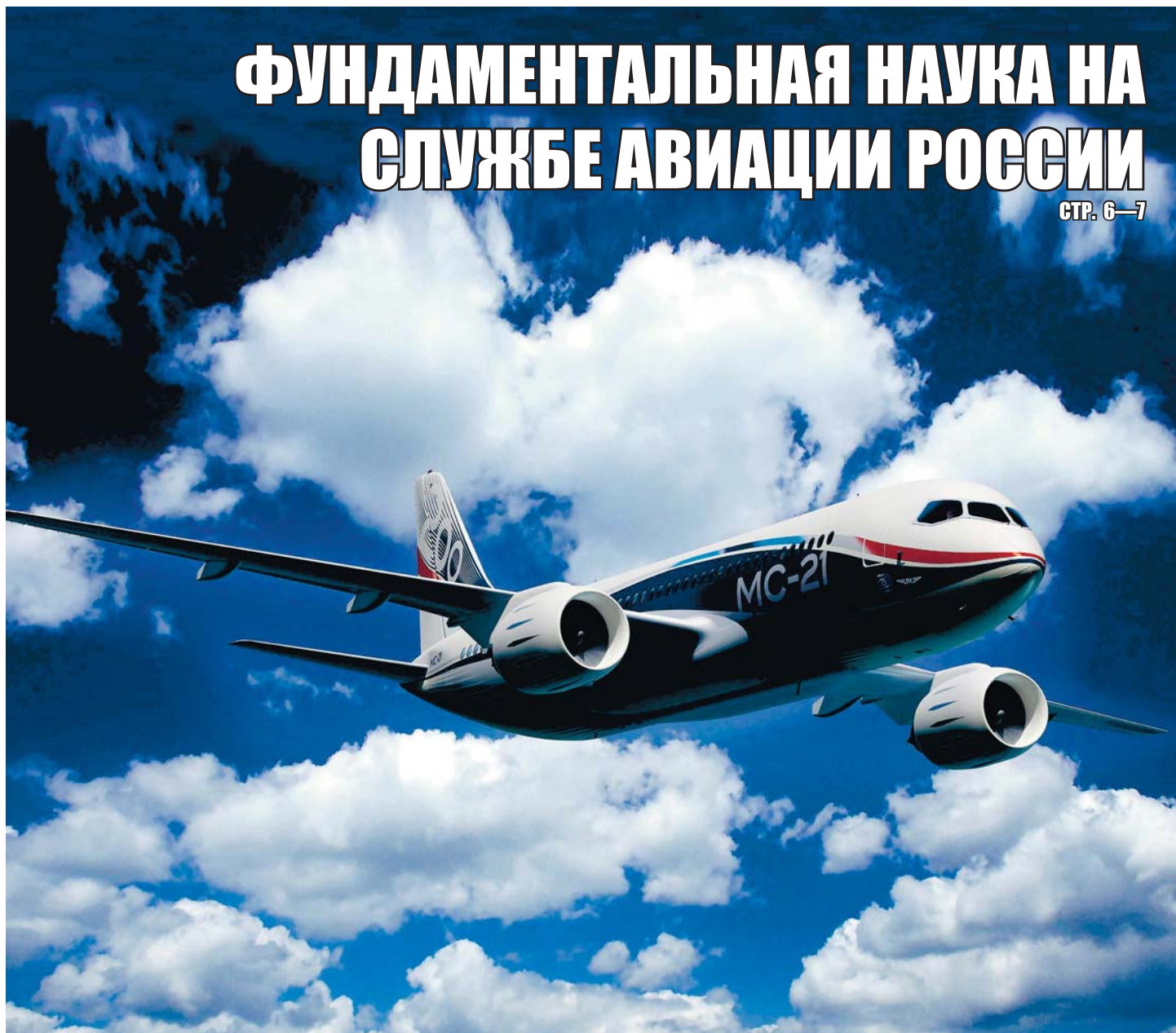
№ 29 (3040)

электронная версия: [www.sbras.info](http://www.sbras.info)

12+

## ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА НА СЛУЖБЕ АВИАЦИИ РОССИИ

СТР. 6—7



**Израильская  
дипломатия создаст  
рабочую группу по  
взаимодействию с СФО**

стр. 2

**К юбилею академика  
Д.Г. Кнорре**

стр. 4—5

**Сибирские ученые  
разрабатывают  
«умные лекарства»**

стр. 8

## ЮБИЛЕИ

## Академику Дмитрию Георгиевичу Кнорре – 90 лет

*Дорогой Дмитрий Георгиевич!*

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по биологическим наукам сердечно поздравляют Вас со знаменательной датой – 90-летием!

Целеустремленность, научная одаренность и работоспособность позволили Вам достичь выдающихся результатов в области биоорганической химии и молекулярной биологии – направлений, которые получили свое развитие в Сибири именно благодаря Вам, Дмитрий Георгиевич! Более пятидесяти лет Вы связаны с Сибирским отделением в научной, педагогической и общественной деятельности. Огромен Ваш вклад в разработку теоретических основ комплементарно-адресованной модификации нуклеиновых кислот. Новосибирский институт биоорганической химии СО РАН, директор-организатором которого Вы являлись и который возглавляли в течение многих лет, и сегодня остается одним из ведущих институтов Российской академии наук и широко известен в мире.

Неоценима Ваша роль как декана факультета естественных наук Новосибирского государственного университета. Воплощенная Вами на факультете система математической и физико-химической подготовки будущих химиков и биологов с успехом и сейчас продолжает работать, позволяя воспитывать новых талантливых молодых ученых.

Мы рады, что Вы рядом с нами и щедро делитесь Вашими глубочайшими знаниями, опытом, широким кругозором. Мы гордимся, что живем и работаем рядом с талантливым ученым, пронесшим через всю жизнь настоящую преданность науке. Ваши ученики достойно трудятся в научно-исследовательских институтах и университетах России и за рубежом. Среди них немало руководителей крупных научных организаций. Они переняли у Вас бесценный опыт творческого отношения к своему делу.

Ваш талант, труд и преданность науке отмечены высочайшими государственными наградами. Вы награждены орденами и медалями СССР и России, заслуженный работник высшей школы, лауреат Ленинской премии, премии

АН СССР им. М.М. Шемякина и премии Правительства РФ в области образования.

Ваши коллеги и друзья ценят и уважают Вас за широту эрудиции, целеустремленность и доброжелательность. Нас очень радует, что и сегодня Вы по-прежнему полны сил и энергии, активно трудитесь, воплощая в жизнь новые идеи и творческие замыслы.

От имени ученых и сотрудников Сибирского отделения, от имени всех Ваших учеников желаем Вам долгого здоровья, бодрости духа и творческого долголетия. Благополучия Вам и Вашим близким! Надеемся на дальнейшее сотрудничество и общение с Вами!

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев  
Председатель ОУС СО РАН по биологическим наукам академик В.В. Власов  
Главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН В.И. Бухтияров

## Академику РАН Николаю Сергеевичу Диканскому – 75 лет

*Дорогой Николай Сергеевич!*

Президиум Сибирского отделения и Объединенный ученый совет СО РАН по физическим наукам сердечно поздравляют Вас со славным юбилеем – 75-летием! Мы знаем Вас как известного ученого-физика, академика РАН, крупного специалиста в области физики ускорителей и накопителей заряженных частиц и великого организатора учебного процесса в НГУ, позволившего взрастить целую плеяду ведущих ученых.

Вы начали свою научную карьеру в Институте ядерной физики СО РАН в 1962 году, куда пришли студентом НГУ и где проделали свой научный путь от лаборанта до заместителя директора института. Здесь Вы быстро вошли в число ведущих ученых в работах по встречному электрон-позитронному пучку на установке ВЭПП-2 и вместе с коллегами заложили основы современной общей теории устойчивости когерентных колебаний пучков в накопителе, что позволило установить ряд закономерностей и особенностей конкретных колебаний в системах с сильным охлаждением пучка.

Вы были лидером работ по созданию установки НАП-М, на которой впервые в мире были проведены эксперименты по изучению метода электронного охлаждения протонного пучка. Значимость уже первых результатов этих исследований была столь велика, что вскоре в ИЯФе под Вашим руководством была создана лаборатория, основной целью

которой было подробное изучение и развитие метода электронного охлаждения пучков тяжелых заряженных частиц. Результаты этих исследований широко известны международному ускорительному сообществу, они стимулировали использование методов охлаждения пучков тяжелых частиц в ведущих мировых центрах. За эти работы Вы были удостоены Государственной премии РФ в области науки и техники. Большой вклад Вы внесли в проектирование и создание протон-антипротонных и других адронных коллайдеров с использованием электронного охлаждения. Одним из результатов этой деятельности явилось сооружение и пуск в ИЯФе источника позитронов, способного удовлетворить нужды фабрик элементарных частиц. Работы по использованию ионных пучков, начатые в ИЯФе по Вашей инициативе более тридцати лет назад, привели к разработке и изготовлению нового для того времени поколения имплантеров для обработки полупроводниковых материалов. Некоторые из этих установок до сих пор работают.

Неиссякаемая энергия и организаторские способности привлекали к Вам научную молодежь. Много лет Вы повестили Новосибирскому государственному университету, пройдя путь от студента до ректора. Будучи деканом физического факультета НГУ, Вы добились открытия кафедры физики ускорителей. На посту ректора НГУ Вы проработали непростые годы с 1997 по 2007 г. Вы всегда поддерживали и укрепляли систему обучения в университете, основанную на обязательном вовлечении студентов

старших курсов в научную работу институтов Сибирского отделения.

В Президиуме СО РАН Вы являетесь вдохновителем инновационной деятельности в Сибирском отделении и активным борцом за науку в период реформирования РАН. Вы ведете большую международную деятельность, являясь членом многих международных комитетов по ускорителям, электрон-позитронных фабрик, редколлекции международного журнала «Ускорители частиц».

Научная общественность высоко оценила Ваши заслуги – в 2011 году Вы были избраны в академики Российской академии наук. Ваш талант, труд и преданность науке отмечены Государственной премией РФ в области науки и техники, Орденом Почета и Орденом Дружбы, Вам присвоено звание «Почетный работник высшего профессионального образования».

Дорогой Николай Сергеевич, примите в день Вашего юбилея наши самые добрые пожелания крепкого здоровья, многих счастливых дней и новых творческих свершений. Счастья и благополучия Вам и Вашим близким!

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев  
Председатель ОУС СО РАН по физическим наукам академик А.Н. Скринский  
Главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН В.И. Бухтияров

## Центральному сибирскому ботаническому саду Сибирского отделения РАН – 70 лет

*Дорогие коллеги!*

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по биологическим наукам сердечно поздравляют коллектив Центрального сибирского ботанического сада СО РАН со знаменательным событием – 70-летием со дня основания!

Ботанический сад Западно-Сибирского филиала Академии наук СССР был создан в 1946 году. Его становление, развитие, расцвет и превращение в ведущее академическое учреждение Сибири и Дальнего Востока в области ботаники неразрывно связаны с именами руководителей ЦСБС: его первого директора Люцию Павловну Зубкус, профессора Киры Аркадьевны Соболевской, доктора биологических наук Леонида Ивановича Малышева, академика Игоря Юрьевича Коропачинского, члена-корреспондента РАН Вячеслава Петровича Седельникова, вложивших много знаний, энергии, организаторского таланта

и душевных сил и создавших в ЦСБС творческую научную атмосферу.

За 70 лет работы сотрудниками института проведены уникальные исследования громадного разнообразия растительного мира, результатом которых является издание не имеющей аналогов в мире 14-томной фундаментальной энциклопедии «Флора Сибири»; на территории ЦСБС созданы прекрасные, со вкусом обустроенные экспозиции, дендрарий и лесопарк.

Оранжереи с уникальными коллекциями тропических и субтропических растений со всего света, ассортимент ценных растений, полученных с использованием передовых методов селекции и генетики, практические разработки, применяемые в зеленом строительстве – всё это составляет гордость института. Мы с удовольствием отмечаем, что коллектив ЦСБС активно участвует в реконструкции и сохранении лесопарковой зоны новосибирского Академгородка.

Важно, что большое внимание сотрудники института уделяют пропаганде ботанических знаний и экологическому образованию школьников.

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук выражает уверенность, что коллектив ЦСБС и впредь будет активно участвовать в решении актуальных задач, стоящих перед биологической наукой.

От всей души желаем сотрудникам доброго здоровья, счастья, исполнения творческих замыслов, успехов в научном поиске и добрых делах, достойно следовать прекрасным традициям, сложившимся в стенах института!

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев  
Председатель ОУС СО РАН по биологическим наукам академик В.В. Власов  
Главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН В.И. Бухтияров

## НОВОСТИ

## Израильский дипломатия создаст рабочую группу по взаимодействию с Сибирью

*При посольстве Государства Израиль в Москве планируется сформировать постоянно действующий экспертный коллектив для развития связей с СФО, о чем сообщил на встрече с руководством Сибирского отделения РАН чрезвычайный и полномочный посол этой страны в России Цви Хевец*

До приезда в Академгородок г-н Хевец посетил свою родину – Томск, из которого уехал в Израиль 58 лет назад. Посол ознакомился с деятельностью технико-внедренческой зоны (ТВЗ) и реализацией комплексной программы «ИНО – Томск».

В Новосибирском научном центре дипломата принимал заместитель председателя СО РАН академик Василий Михайлович Фомин с группой экспертов. В Выставочном центре Сибирского отделения послы Израиля были представлены последние научные результаты и прикладные разработки, информация о принципах организации СО РАН и месте академических организаций в научном ландшафте СФО после начала реформы РАН. «Мы пока еще только вписываемся в новые реалии», – констатировал В. Фомин. Он рассказал о и действовавшей ранее модели взаимодействия сибирских и зарубежных ученых, реализовавшихся совместные проекты в рамках межакде-



ческих и межинститутских соглашений. В ходе встречи Цви Хевец информировал руководство СО РАН о том, что Израиль заинтересован в развитии совместных стартапов – прежде всего, в сфере IT и агротехнологий. «В Сибири сосредоточен потенциал не меньший, чем в Москве или в Сколково», – сказал он, – и мы решили, что не следует «искать только под фонарем».

Посол поделился намерением создать при израильском посольстве специальную рабочую группу для контактов с предпринимателями и организациями СФО: «В таком формате нам будет легче сотрудничать». Г-н Хевец отметил, что первоначально в состав группы планировалось включить представителей органов власти сибирских территорий, но «...теперь выясняется, что необходимо и участие СО РАН».

Соб. инф.  
Фото Андрея Соболевского

## КОНКУРС

Специализированный учебно-научный центр НГУ объявляет выборы на замещение следующих вакантных должностей: кафедра физики ФФ и СУНЦ НГУ: одна вакансия на должность заведующего кафедрой (0,5 ставки); кафедра математических наук ММФ и СУНЦ НГУ: одна вакансия на должность заведующего кафедрой (0,5 ставки). Квалификационные требования, предъявляемые на должность заведующего кафедрой: высшее образование, стаж научной или научно-педагогической работы не менее пяти лет или ученое звание профессора – без предъявления требований к стажу работы. Срок подачи документов – один месяц со дня опубликования объявления. Документы принимаются по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 11/1; тел.: 330-30-11. Выборы состоятся 09.11.2016 г. в 16:00 на заседании Ученого совета НГУ по адресу: г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1. В случае изменения даты выборов информация будет размещена на сайте СУНЦ НГУ.

Новосибирский государственный университет, факультет естественных наук, объявляет конкурс на замещение вакантных должностей: заведующего кафедрой общей химии (требования: ученая степень или ученое звание, квалифицированный специалист соответствующего профиля, научный или научно-педагогический стаж не менее пяти лет); заведующего лабораторией бионанотехнологий, микробиологии и вирусологии (требования: ученая степень, стаж научной работы не менее пяти лет, опыт организаторской работы); в лаборатории геномных технологий: главный научный сотрудник – 1, старший научный сотрудник – 1, научный сотрудник – 3, младший научный сотрудник – 1; в лаборатории компьютерной геномики: старший научный сотрудник – 2, научный сотрудник – 2, младший научный сотрудник – 1. Срок подачи документов для участия в

конкурсе – не позднее одного месяца со дня опубликования объявления. Документы подавать по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, ФЕН НГУ. Справки по тел.: 363-42-06, 330-09-55 (управление кадров).

Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН (ИФП СО РАН) объявляет дополнительный набор в аспирантуру по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», специальности: 01.04.10 «Физика полупроводников», 01.04.07 «Физика конденсированного состояния». Прием документов с 11 августа по 1 сентября 2016 г. По всем вопросам обращаться в Отдел аспирантуры ИФП СО РАН, тел.: (383) 333-14-74. С более полной информацией можно ознакомиться на сайте института в разделе «Образование»: <http://www.isp.nsc.ru>.

## Портрет счастливого человека

*Учеба в Фергане и Ташкенте, знакомство с крупнейшим специалистом в области гидродинамики, очарованность Академгородком, более полувек служения науке в Сибирском отделении и преподавания высшей математики... Всё это — этапы жизненного пути доктора физико-математических наук, профессора Владимира Николаевича Эмиха, отмечающего 80-летие*

### Об учебе и наставниках

— Так получилось, что отправной точкой моего пути в науку стал Узбекистан. Раннее детство прошло в Ленинграде — когда началась война, наша семья год прожила в блокаде, а потом мы были эвакуированы в Среднюю Азию. В Фергане я окончил школу, в Ташкенте — университет, а в Академгородок впервые попал в 1960 году.

На третьем курсе физмата, редактируя факультетскую стенгазету, я познакомился с преподавателем **Владимиром Александровичем Васильевым**, который курировал нас от партийной организации. К тому времени я уже выступил на студенческих конференциях с несколькими докладами, а он обратил на меня внимание и предложил специализироваться по теории движения грунтовых вод. В тот период она уже сформировалась в самостоятельный раздел подземной гидродинамики, в значительной степени благодаря трудам члена-корреспондента АН СССР **Пелагеи Яковлевны Полубариновой-Кочинной** — именно у нее прошел аспирантуру и Васильев. В то время уже создавалось Сибирское отделение АН СССР, и Владимир Александрович предполагал, что я поступлю в аспирантуру в Ташкенте и отправлюсь в Академгородок — работать над диссертацией под руководством Пелагеи Яковлевны. Так оно и произошло: в начале 1960 года я ступил на сибирскую землю и продолжил учебу в аспирантуре Института гидродинамики СО АН СССР.

С Пелагеей Яковлевной я познакомился еще в Ташкенте, куда она приезжала к родным и заглянула к своему ученику и моему преподавателю. Она произвела незабываемое впечатление своей исключительной простотой в общении — тогда это меня даже как-то смутило. Я представлял ее несколько суровой и строгой в соответствии с расхожим мнением о маститых ученых, но Пелагея Яковлевна оказалась очень приветливой, радушной и внимательной. Под ее руководством я написал кандидатскую, а затем вернулся в Ташкентский университет и два года там преподавал, затем защитил диссертацию и в 1964 году уже с женой возвратился в Академгородок. С тех пор и до весны этого года, когда я оставил работу, был сотрудником только одного научного подразделения Института гидродинамики.

### О научных задачах

Я работал в лаборатории фильтрации, которую создала Пелагея Яковлевна, и при ее наставничестве мы с коллегами выросли в настоящих ученых. В 1961–1962 годах у меня вышли первые статьи. Вместе с Пелагеей Яковлевной и Валентиной Гавриловной Прыжинской написали монографию «Математические методы в вопросах орошения». В августе 1970 года Пелагея Яковлевна уехала в Москву, но мы постоянно поддерживали с ней связь. Для нее было очень важным, чтобы ее ученики развивались. Она заботилась о нас и продвигала, как никакой другой учитель, всесильно поощряла к написанию статей, монографий, защите диссертаций. Я и коллеги периодически приезжали к Пелагее Яковлевне, поздравляли с юбилеями, в том числе и с последним, столетним — ее жизнь захватила весь XX век. Это действительно уникальная личность.

В целом, у меня около 100 работ, и каждая из них в конечном итоге имеет прикладное значение. Основное направление моей научной деятельности — математическое моделирование течений подземных вод. Многие задачи, которыми я занимался, оказывались непростыми, требовали немалых усилий, но в конце концов мне всегда удавалось довести их до завершения.

Первая задача, к которой меня привлекла Пелагея Яковлевна, заключалась в исследовании течения пресных грунтовых вод над солеными большей плотности в зоне оросительных каналов. Так называемые линзы (локальные участки пресных подземных вод, заключенные среди минерализованных) еще на рубеже XIX–XX веков использовались в Голландии для водоснабжения городов. Потом на них обратили внимание гидродинамики, стали рассчитывать течения в этих природных образованиях — тем же занималась и Пелагея Яковлевна. Задачи, связанные с этой тематикой, — все очень интересные, красивые, но вместе с тем довольно сложные, с отчетливо выраженной практической направленностью. И не раз, работая над ними, я вспоминал увиден-



Выступление с докладом на XI Всероссийском съезде по механике 21 августа 2015 года в Казани

ный мною когда-то в библиотеке Ташкентского университета транспарант со словами Карла Маркса: «В науке нет широкой столбовой дороги, и только тот достигнет ее сияющих вершин, кто, не страшась усталости, карабкается по ее каменистым тропам».

### О наставниках и коллегах

Хотелось бы сказать несколько теплых слов о тех, кто был на моем жизненном пути во время учебы и становления в профессии. Прежде всего, это мои родители — благодаря маме я уже в четыре года умел читать и писать. Многие вложили в меня школьные учителя и, конечно, университетские преподаватели — о Владимире Александровиче Васильеве, которому я обязан своим вхождением в науку, я уже немного рассказал. И конечно, следует упомянуть своих коллег по лаборатории, с кем в течение нескольких десятилетий работал плечом к плечу. Это кандидат физико-математических наук **Юрий Иванович Капранов** — прекрасный математик, с которым у нас есть совместные труды — он тоже занимается теоретическим направлением подземной гидродинамики. Еще один замечательный сотрудник — доктор физико-математических наук **Валентин Иванович Пеньковский**, очень разносторонняя личность. Под его началом трудится кандидат физико-математических наук **Надежда Константиновна Корсакова**.

Не могу не сказать и о заведующем издательским отделом нашего института докторе технических наук **Геннадии Анатольевиче Швецове** — очень внимательном, отзывчивом и просто замечательном человеке. Он здорово помог, когда мы готовили сборник трудов к столетнему юбилею Пелагеи Яковлевны. Я был инициатором и редактором этой книги, и во многом благодаря содей-

ствию **Геннадия Анатольевича** это издание вышло в свет. Еще раз он помогал в осуществлении другого проекта четыре года назад. В Сибирском отделении есть серия «Наука Сибири в лицах», где написано о многих ученых — только наш институт был до недавнего времени не представлен. И вот однажды **Геннадий Анатольевич** предложил мне заняться подготовкой книги о Пелагее Яковлевне. Конечно, я взялся за это с большим подъемом и с огромным удовольствием, сам написал три статьи и привлек всех, кого только возможно, из ее бывших коллег и учеников — всего получилось 30 авторов. В конце концов, мы выпустили эту книгу в хорошем издательстве «Гео», которое возглавляет прекрасный специалист **Ольга Андреевна Кислова**. Сейчас, кстати, там вышла в свет моя научная монография — «Многочисленные краевые задачи фильтрации», которая вобрала в себя работы, отражающие мою научную деятельность. Одним из рецензентов этого издания является член-корреспондент РАН **Павел Игоревич Плотников** — мы с ним пересекались на научном опресе, и он не раз поддерживал мои начинания. Сейчас он выдвинут на вакансию академика, и это действительно в высшей степени достойная кандидатура.

### О жизни в Академгородке

Когда я впервые приехал в Академгородок, то был просто очарован им, и считаю его жемчужиной не только Новосибирска, но и всей Сибири. Двадцатиградусный мороз, глубокий снег и ослепительное солнце в середине марта: такое впечатление, что здесь и лета не бывает! Пелагея Яковлевна регулярно организовывала экспедиции в Кулунду для изучения возможности орошения этого засушливого региона подземными водами. В 1960-м году туда направили и меня, и когда в июле я вернулся в Новосибирск, Академгородок весь утопал в зелени! Я просто влюбился в него и понял, что здесь — моя вторая родина. Всякий раз, возвращаясь из поездок или командировок, наслаждаюсь его прекрасной природой и никогда не устаю восхищаться этой первозданной красотой. То, что академик **Лаврентьев** создал здесь, в Сибири, такой форпост науки, заслуживает огромного почта и уважения — у меня этот великий ученый ассоциируется с Петром I. И я горжусь тем, что детище **Михаила Алексеевича** развивается по новым направлениям — например, был открыт замечательный технопарк.

Академгородок — действительно одно из самых прекрасных мест на Земле. Здесь у меня родились замечательные дочери — Ирина и Ольга, которые заботятся обо мне и всесильно поддерживают, растят моих внуков. Я счастлив, что именно в Городке прожил несколько десятилетий, наполненных памятными событиями.

Подготовил Павел Красин  
Фото предоставлены В.Н. Эмихом



Лаборатория фильтрации Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН (апрель 1999 года). В.Н. Эмих — во втором ряду в центре

## ЮБИЛЕЙ

## Основатель и талисман

*Читать передовые публикации по всем направлениям, работать семь дней в неделю, проверять сотрудников в горах... 28 июля основателю Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН академику Дмитрию Георгиевичу Кнорре исполняется 90 лет. О секретах, позволяющих ученому успешно управлять научной организацией, рассказала его ученица заведующая лабораторией биоорганической химии ферментов ИХБФМ член-корреспондент РАН Ольга Ивановна Лаврик*

### О притягательной атмосфере науки

В лабораторию природных полимеров в Институте органической химии СО АН СССР, которую с самого начала возглавлял Дмитрий Георгиевич, я пришла, будучи студенткой третьего курса факультета естественных наук Новосибирского государственного университета (ходить в разные лаборатории знакомиться с наукой я начала уже со второго, очень хотелось среди них выбрать ту, которая понравится больше всех). И сразу почувствовала царившую там атмосферу каждодневного творчества и созидания. У Дмитрия Георгиевича безусловно есть талант создавать коллективы, и проявился он уже тогда. В это время в лаборатории работали замечательные исследователи: Станислав Константинович Василенко, Лев Степанович Сандахчиев, Эрнст Георгиевич Малыгин, Михаил Александрович Грачёв, Александр Семёнович Гиршович. Они отличались разносторонним спектром подходов в науке, были выпускниками московских вузов либо до приезда в Сибирь работали в ведущих лабораториях в Москве, а пришли к Дмитрию Георгиевичу, потому что он хотел создать лабораторию, которая явилась бы основой развития молекулярной биологии и биохимии в Сибири. Эти люди выросли в замечательных ученых и позже организовали другие ведущие научные центры. Так, Лев Степанович Сандахчиев, избранный впоследствии академиком РАН, был основателем и долгие годы директором НПО «Вектор» в Кольцове, Михаил Александрович Грачёв (также избранный академиком РАН) долгие годы был директором Лимнологического института в Иркутске.

Лаборатория природных полимеров занималась горячей проблемой того времени — исследованием структуры и функций транспортных РНК (молекул, являющихся ключевыми в процессе биосинтеза белка). Надо сказать, что именно там впервые в России было налажено биохимическое производство транспортных РНК и выделена индивидуальная, специфическая к аминокислоте валину, транспортная РНК. Если говорить по существу, то в очень серьезной степени в лаборатории природных полимеров и впоследствии в отделе биохимии НИОХ была заложена биохимическая база многих исследований, проводившихся не только в нашем институте, но и во многих научных организациях страны, например в Институте молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН. То есть лаборатория уже с самых первых шагов своего существования была ключевой и важной для развития молекулярной биологии в России. И этот уровень, несмотря на то что коллектив был молодой, с самого начала чувствовался нами, пришедшими студентами и выпускниками НГУ: мы понимали, что работаем с учеными, которые делают важное дело, изучают самые горячие проблемы и стремятся сделать прорывные открытия. Впрочем, научная атмосфера в лаборатории была такова, что даже освоение методик, не говоря уже об участии в разработке новых методов исследований, мы считали самым важным своим делом, почти на уровне Манхэттенского проекта. Было очень хорошим тоном работать допоздна, включая субботу и воскресенье. Мы всегда шли в лабораторию с радостью, атмосфера там была замечательная!

### О доверии и НГУ

Когда из лаборатории природных полимеров вырос отдел биохимии, там уже в большой степени опора в развитии была на выпускников НГУ. Будучи деканом факультета естественных наук НГУ, Дмитрий Георгиевич очень большое значение уделял развитию физико-химической биологии. Уже в самом начале 1970-х годов он думал о создании при университете специализированной кафедры по подготовке ученых в этой области, имеющих хорошую подготовку по математике, физике, физической химии. Такую подготовку могли обеспечить программы ФЕНа, которые он курировал, будучи деканом этого факультета. Дмитрий Георгиевич происходил из школы академика Н.Н. Семёнова и до своего отъезда в Сибирь работал в Москве в Институте химической физики. Его учебники по химической кинетике, написанные в соавторстве с академиком Н.М. Эмануэлем, известны всем, кто в стране специализируется в этой области исследований.



Пожалуй, главной чертой школы Кнорре является то, что в исследованиях в молекулярной биологии очень важное значение придается «физико-химическому фундаменту», то есть применению количественных методов. Он читал в университете курс физической химии, который потом передвинул на второй год обучения, потому что считал, что это очень важная основа образования. Заложил основы курса биологического катализа, описывающего ферментативные превращения в биологических системах (этот курс по сей день является очень важным в понимании физико-химических подходов в молекулярной биологии как для химиков, так и биологов ФЕН НГУ).

Глядя в будущее, Дмитрий Георгиевич очень поддерживал выпускников НГУ. Сначала я работала с ним на кафедре физической химии ассистентом, затем, когда я еще была в аспирантуре, он поручил мне читать курс биологического катализа, что было очень большим доверием с его стороны и прекрасной школой педагогической работы. Этот курс я читаю до сих пор, постоянно его трансформируя в соответствии с современными направлениями энзимологии.

Затем, вместе с академиком Рудольфом Иосифовичем Салгаником, Д.Г. Кнорре организовал в НГУ кафедру молекулярной биологии и был ее руководителем несколько лет. Помимо химической и биологической специализации на кафедре был так называемый «гибридный» поток, студенты которого получали в значительном объеме специальные курсы, изначально созданные для каждого из этих направлений.

Дмитрий Георгиевич был прекрасным заведующим кафедрой, очень много думал о программах образования и постоянно их обсуждал с сотрудниками. Работать с ним в НГУ было очень интересно, и я с увлечением вела специализацию дипломников-химиков, обучение которых постоянно улучшалось и модифицировалось. Было не очень понятно, почему он решил в 1988 году уйти с этого поста. По-видимому, при его личной требовательности к выполняемой им работе, ему показалось сложным совмещать заведование кафедрой с постом директора организованного к тому времени института.

### О требовательности, трудолюбии и некоторых спорных вопросах

К подбору кадров Дмитрий Георгиевич относился действительно с очень большим вниманием. Не было такого, чтобы он принял какого-то человека в лабораторию, не побеседовав подробно лично. Даже когда Д.Г. Кнорре уже был руководителем института, он сохранял эту традицию. Сейчас мне будет сложно вспомнить, но, кажется, меня он спрашивал про мои увлечения в науке. Я ему ответила, что мне хочется понять детально, как химические реакции протекают в живой клетке. Ответ был довольно наивным, потому что это очень сложные системы превращений, которые до сих пор до конца не изучены.

В целом Дмитрий Георгиевич был очень требовательным и строгим к своим ученикам. И это отлично прочитывалось за его внешней мягкостью.

Если признаться честно, мы его, конечно, побаивались. Я, по крайней мере, совершенно точно. И для меня по жизни есть два Кнорре. Один из них был моим руководителем в аспирантуре, а затем заведующим отделом и директором института, где после защиты докторской диссертации была создана моя лаборатория. Это был требовательный и очень строгий руководитель. Я прекрасно помню, что решиться на разговор по какой-либо сложной, но важной проблеме было непросто. Я планировала и обдумывала его порой в течение нескольких дней. А потом, когда он перестал быть директором, у нас сложились более теплые человеческие отношения. Наверное, это было правильно — до определенного момента не переходить четкую границу официального общения. В какой-то степени для меня это было даже предпочтительным, поскольку определяло мою значительную самостоятельность в работе, что мне очень нравилось. Но могу сказать, что Дмитрий Георгиевич всегда, будучи сначала руководителем большого отдела, а потом и директором института, находил время обсудить результаты научной работы с сотрудниками.

Д.Г. Кнорре был и остается очень трудолюбивым человеком. Обычно он уходил из института в девятом часу вечера, и даже в девять. Не существовало такого понятия, как часы приема. Науку мы могли обсуждать с ним в нерабочее время, даже в субботу и воскресенье. Он старался разобраться в направлениях всех лабораторий, которые работали в институте, на основании прочтения научной литературы и постоянных семинаров и ученых советов, где мы докладывали о своих достижениях. Конечно, у него было свое видение, специфическое мнение. Не всегда оно совпадало с нашим, и часто развивалась научная дискуссия, которая порой протекала в довольно сложном стиле. Тем не менее аргументы Дмитрия Георгиевича были обоснованы его знаниями в данной области на тот момент. Он был очень требовательным на этапе повышения научной позиции и звания научного работника, также как и при защитах диссертаций и выборе научных направлений.

Хочу привести один яркий пример. Это касается истории, связанной с изучением одноклеточной водоросли ацетабулярии. В то время основными направлениями работы отдела биохимии были физико-химические исследования систем биосинтеза белка, а также развитие и применение метода комплементарной модификации нуклеиновых кислот. И вдруг один из самых талантливых ученых отдела Лев Степанович Сандахчиев решил заняться совершенно новой темой. Его заинтере-



Академики Д.Г. Кнорре и Л.С. Сандахчиев

совали исследования на клеточном уровне, и он стал изучать ацетабулярию. Это было на самом деле гениальное предвидение Л.С. Сандахчиева. В начале 1970-х годов он предугадал, что будущее принадлежит исследованиям на клеточном уровне *in vivo*. Под эти исследования стали создаваться новые методы, новейшая техника, позволяющая работать с клеткой на микроуровне (например, микроспектрофотометры). Сандахчиев со своими сотрудниками разобрал и собрал ацетабулярию, когда еще клеточная биология в мире была на начальном этапе развития. Однако внутри отдела биохимии разгорелась дискуссия, потому что Дмитрий Георгиевич предпочитал придерживаться выбранных направлений и не признавал вторжения ацетабулярии.

Тем не менее исследования развивались. Лев Степанович блестяще защитил докторскую диссертацию по этой тематике и потом возглавил «Вектор». Но объективности ради следует сказать, что так было далеко не всегда и в ряде случаев Д.Г. Кнорре проявлял большую твердость, настаивая на изменении направлений работы лабораторий. Когда я стала выезжать и много работать за границей, то открыла для себя, что в зарубежных институтах главная роль директора в выборе научных направлений выражена в гораздо меньшей степени, чем в России, но у нас эта традиция сохраняется до сих пор.

### О создании института

То, что Дмитрий Георгиевич сохранял в одном русле исследования в отделе биохимии, имело отношение, я думаю, к замыслу создать на его основе институт. И в 1970-е годы трое его ближайших в те годы учеников (Валентина Филипповна Зарытова, Валентин Викторович Власов и я) выполняли со своими коллективами работы, которые можно было представить к защите на соискание степени доктора наук. Насколько я понимаю, это было важно для принятия вышестоящими инстанциями положительного решения по организации института на базе отдела биохимии НИОХ. Предыдущее поколение вместе с Сандахчиевым ушло в «Вектор», и опорой Кнорре стали мы — бывшие выпускники НГУ.

Для создания института необходимо было заручиться поддержкой очень влиятельного в нашей области академика Юрия Анатольевича Овчинникова, который в 1970-е — начале 1980-х решал все важнейшие организационные моменты и определял распределение бюджета в молекулярной биологии. Его мнение по вопросу, какие новые научные организации необходимо создавать и на каких площадках, было определяющим.

Надо сказать, что у нас тогда еще не было совета по защите докторских диссертаций, поэтому Дмитрий Георгиевич посылал нас для этого в Москву. Меня он отправил в Институт химии природных соединений АН СССР (теперь Институт биоорганической химии им. академиком М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН) на совет, возглавляемый самим Ю.А. Овчинниковым. Это, конечно, было большим доверием со стороны Дмитрия Георгиевича. Я помню, что, созная важность мероприятия, всю ночь перед защитой не спала и очень волновалась. К счастью, всё прошло благополучно.



Туризм — лучший способ отдохнуть и обдумать сделанное!

### О проверке горами

Главным ненаучным увлечением Д.Г. Кнорре были горы. И я могу сказать, что первое мое достаточно близкое знакомство с ним произошло именно там. Я пришла в лабораторию на практику студенткой третьего курса, и тем же летом Дмитрий Георгиевич пригласил меня пойти с ним в поход на Алтай.



Там я увидела другие черты характера Кнорре, и они, в общем-то, коррелировали с представлением о нем, сложившимся по лаборатории. Поход оказался очень трудным. Даже большей категории

сложности, чем было запланировано изначально. Это произошло немного случайно, потому что мы сбились с маршрута, пошли не по тому пути, но зато открыли сложный перевал. В этой группе находилось всего двое женщин (я и Вера Алтунина (Старостина)), мы были еще совсем молодыми, и нам впервые в жизни пришлось покорять горы с альпинистским снаряжением. Из-за того, что мы сбились с маршрута, у нас в конце похода кончилась еда, и последние дни мы шли совсем «налегке». Уже тогда я поняла, что Дмитрий Георгиевич любит преодолевать трудности и творческий путь с ним будет весьма непростым, но зато полным открытий и неожиданностей.

У меня сложилось такое впечатление, что Д.Г. Кнорре вообще любил приглашать своих сотрудников в горы, наверное он их там как-то лучше узнавал. То есть это было такое своеобразное испытание перед тем, как отправиться с ними в длинный путь научного поиска.

### О связи времен

Мы все очень рады, что Дмитрий Георгиевич празднует свое 90-летие. Надо сказать: то, что он до сих пор каждый день приходит в институт (я подчеркиваю — каждый, включая субботу и воскресенье), очень важно для ИХБФМ СО РАН. Он для нас как талисман. Потому что все-таки наиболее интенсивно работающие лаборатории института, активно развивающие свои направления в науке, — это как раз те, которые возглавляются учениками Д.Г. Кнорре. До сих пор в институте успешно работают и заводят лабораториями такие ведущие ученые, как доктор химических наук Г.Г. Карпова, Г.А. Невинский, О.С. Фёдорова, директор ИХБФМ СО РАН академик В.В. Власов. Все мы принадлежим к изначальной школе Дмитрия Георгиевича, хотя уже у нас есть свои собственные «дочерние школы» в избранных нами направлениях науки, признанные в России и за рубежом. Конечно, в связи с требованиями времени, новым названием и направлением института, мы сегодня много работаем в области фундаментальной медицины, но пришли мы в эту область не как «врачи», а с солидными фундаментальными направлениями в химической биологии. Это обстоятельство позволяет нам развивать исследования мирового уровня, тем самым приумножая славу нашего института серьезными открытиями, а также и публикациями в журналах с высоким рейтингом. Поэтому справедливо, что на первом месте в названии института стоит «химическая биология». Все главные открытия совершаются все-таки в фундаментальной науке, и эту науку Дмитрий Георгиевич как бы охраняет, каждый день приходя в созданный им институт. Нам кажется очень трогательным, что убранный от входа старая табличка с прежним названием «Институт биоорганической химии СО РАН» висит на внутренней стороне двери его кабинета. И пускай она остается там как можно дольше.

Записала Диана Хомякова  
Фото предоставлены О.И. Лаврик  
и из архива СО РАН



В походе. 1980-е годы

**НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА**
**Фундаментальная наука на службе авиации России**

*На XVIII Международной конференции по методам аэрофизических исследований ICMAR 2016, прошедшей в Перми, ученые со всей России представили и обсудили разработки, призванные вывести отечественную авиацию на новый уровень*

Незадолго до конференции, в начале июня, состоялась очень важная для Российской гражданской авиации событие: ПАО корпорация «Иркут» представила премьер-министру Правительства РФ Дмитрию Медведеву новый гражданский самолет МС-21, работа над которым велась в последнее десятилетие. Россия стремится вернуться на свои прежние позиции в этой сфере — после развала СССР были утеряны многие компетенции.

— В 1990-е годы в России полностью упало гражданское самолетостроение, и лишь сейчас оно начало подниматься, — отметил научный руководитель Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН академик Василий Михайлович Фомин. — Сделали Superjet, но он летает на двигателях, созданных в кооперации с западными коллегами. Хорошо, что следующий лайнер, МС-21, уже ориентирован на два двигателя: и на российский, и на западный. Основное достоинство нового самолета в том, что он процентов на 50 состоит из композитных материалов — в первую очередь это касается крыльев. В связи с подъемом авиапромышленности возникла необходимость в своем двигателе — для этой задачи и разрабатывается новый ПД-14. Институты Сибирского отделения механического профиля очень активно работают с АО «Авиадвигатель» — в 2013 году был подписан меморандум о сотрудничестве СО РАН и этого предприятия, поэтому неслучайно местом проведения форума ICMAR выбрана Пермь.

Институты СО РАН начали сотрудничать с пермским КБ «Авиадвигатель» при создании нового авиадвигателя ПД-14 и теперь продолжают совместную работу над сверхсовременным проектом. О дальнейших перспективах развития семейства ПД в ходе ICMAR 2016 рассказал управляющий директор, генеральный конструктор «Авиадвигателя» доктор технических наук, профессор Александр Александрович Иноземцев.

— Пермское КБ нуждается в принципиально новых технологиях, которые позволят в дальнейшем создать целый ряд авиационных и промышленных двигателей, — отметил Александр Иноземцев. — Нам необходимо сделать так, чтобы на базе одного унифицированного газогенератора производились различные модификации двигательных установок, отвечающих потребностям мирового рынка. Для достижения этой цели нам вместе нужно решить огромное количество научно-технических, технологических, материаловедческих и других задач. Мы приступаем к реализации нового проекта — созданию ПД-35 тягой 35 тонн. Уже просчитаны и готовы к разработке его примерные параметры. Поэтому нам по-прежнему нужны творческая энергия, силы, знания и еще больше глубоких фундаментальных и прикладных научных исследований.

О том, какими будут приоритеты «научных исследований в обеспечении технологического задела современного авиастроения» рассказал в своем выступлении генеральный директор ФГУП «ЦАГИ» член-корреспондент РАН Сергей Леонидович Чернышев. В связи с этим докладчик особо отметил роль взаимодействия фундаментальной и прикладной науки, в частности институтов ФАНО (РАН) — ЦАГИ, которое было весьма успешным и плодотворным в последние семь-восемь лет. Такое взаимодействие должно продолжаться, в том числе с вовлечением научного потенциала авиационных корпораций (КБ).

Какие задачи необходимо решить для совершенствования аэродинамики летательных аппаратов, по мнению экспертов ведущих российских авиационных организаций, изложил в своем выступлении начальник второго отделения ФГУП «ЦАГИ» Андрей Викторович Волков. Среди них есть проблемы, в решение которых могут внести весомый вклад и ученые институтов Сибирского отделения РАН. Например, в течение последних лет ИТПМ СО РАН активно сотрудничает с ЦАГИ по проблеме нестационарного обтекания элементов летательных аппаратов, которая является серьезным препятствием для создания современных гражданских самолетов с крылом большого удлинения.

Другой актуальной проблемой для совершенствования гражданских самолетов является уровень акустического шума двигателей, особенно на режимах набора высоты и посадки. Российские самолеты всегда отличались качественной аэродинамикой, но отечественные авиационные двигатели существенно уступали иностранным аналогам по уровню шума.



Открытый натурный испытательный стенд АО «Авиадвигатель». Осмотр двигателя

В условиях жесточайшей конкуренции России необходимо создавать самолеты, соответствующие современным и перспективным нормам Международной организации гражданской авиации (ИКАО). Решением этой проблемы вплотную занимаются специалисты ЦАГИ, ПНИПУ и «Авиадвигателя» во главе с начальником Аэроакустического отделения (НИО-9) ЦАГИ доктором физико-математических наук Виктором Феликсовичем Копьевым. Впервые в истории проведения ICMAR специалисты широко обсудили проблемы и задачи акустики в рамках работы специально созданной секции.

Как сообщил Александр Иноземцев, летные испытания ПД-14 продолжатся в сентябре 2016 года. Запланировано 50 полетов, после которых будет принято решение об установке его на самолет МС-21. Затем предостит запуск в серийное производство — конструкторы рассчитывают получить сертификат типа уже к 2018 году. Наработки, достигнутые при создании ПД-14, могут быть использованы при проектировании газотурбинных установок промышленного (наземного) назначения. Также планируется применять полученные знания при конструировании нового двигателя для широкофюзеляжного самолета, который разрабатывается совместно Россией и Китаем.

Специалисты уже определили ряд ключевых технологий ПД-35. Планируется создать мотогондолой большой размерности с ламинарным обтеканием. Многие детали двигателя предполагаются изготовить из полимерных композиционных материалов и порошковых сплавов с применением аддитивных технологий. Малозмиссионная камера сгорания будет соответствовать ориентировочным экологическим требованиям 2030 года, а при создании турбины планируется использовать перспективные сплавы повышенной жаропрочности. Дополнительную надежность обеспечат интеллектуальная система автоматического управления распределенной структуры, высокотемпературная элементная база, фотоника, электроагрегаты с минимальной удельной массой, а также комплексные средства диагностики и прогнозирования с возможностью передачи данных о полете в удаленные вычислительные центры.

— Важно, что к этой разработке «Авиадвигатель» готов, — отметил заведующий лабораторией Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН доктор физико-математических наук Александр Дмитриевич Косинов. — Некоторые участники конференции в этом убедились во время экскурсии на предприятие.

По итогам работы на конференции ICMAR 2016 ученые СО РАН во главе с научным руководителем Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН академиком Василием Михайловичем Фоминим и конструкторами КБ «Авиадвигатель» констатировали необходимость продолжения научно-технических изысканий уже в рамках проекта ПД-35. В ближайшее время специалисты ИТПМ СО РАН, Института гидродинамики имени М.А. Лаврентьева СО РАН и Института физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск) будут добиваться повышения надежности и прочности элементов турбомашин, создавать огне- и молниезащитное покрытие, а также устранять проблему обледенения — например, с помощью нанесения на двигатель супергидрофобного слоя. В.М. Фомин также сообщил, что в ближайшие 15–20 лет ученым предстоит решить вопрос утилизации композитов, оставшихся от выведенных из эксплуатации самолетов.

«Таким образом, собравшиеся в рамках ICMAR 2016 специалисты получили знания о проблемах, с которыми неизбежно сталкиваются авиаинженеры», — сообщил кандидат физико-математических наук Виталий Николаевич Зиновьев. Основные объекты исследований: высоконапорные компрессоры, малозмиссионные камеры сгорания, мотогондолы, задачи акустики, проблемы прочности, системы измерения и технологические процессы производства. Над этим работают сотрудники нескольких организаций Сибирского отделения РАН: Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, Института химической кинетики и горения СО РАН, Института физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск) и др.

— Задачи ИТПМ СО РАН связаны в основном с внешней частью авиадвигателя — мотогондолой, ее обтеканием, — объясняет директор ИТПМ СО РАН член-корреспондент РАН Александр Николаевич Шиплюк. — Борьба идет за проценты в экономии сопротивления самолета, поскольку на длинных дистанциях они выливаются либо в увеличение полезной нагрузки, либо в экономии топлива.

— Сотрудники ИТПМ СО РАН также проводили исследование характера потока в ПД-14 по пульсационным методами термоанемометрии, — сообщил исполнительный директор Международного центра аэрофизических ис-



Пульт управления стенда. Академик В.М. Фомин выводит рычаг управления двигателем на взлетный режим

Стоит отметить, что ПД-14, в создании которого приняла участие сотрудники различных институтов РАН, получился сверхвысокотехнологичным. В частности, при проектировании мотогондолы использовались угле- и стеклопластиковые сотовые конструкции, промежуточный корпус сделан с применением крупногабаритного тонкостенного титанового литья. На детали горячей части нанесено керамическое покрытие, а зубчатые колеса высокой прочности изготовлены из новых теплостойких сталей.



Помощник генерального конструктора АО «Авиадвигатель» к.т.н. А.Н. Саженков рассказывает о подготовке двигателя для испытаний на открытом стенде

## НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА



В лабораториях центра ЭМ ПНИПУ. Демонстрация сварки трением

следований доктор технических наук, профессор **Вадим Аксентьевич Лебига**. — Другая лаборатория института моделировала высокоскоростные разрушения элементов двигателя. Например, лопатка вентилятора, оторвавшаяся в полете из-за попадания крупной птицы, на высоких скоростях может пробить мотогондолу. Чтобы избежать аварии, ученые просчитывают механизмы разрушения оболочки из разных материалов сломавшейся деталью.

Кроме того, специалисты Института теоретической и прикладной механики СО РАН развивают бесконтактные методы измерения: при эксперименте в аэродинамических трубах иногда невозможно установить необходимое количество датчиков, но вполне реально нанести покрытие из жидких кристаллов. В ИТПМ СО РАН готовят и калибруют нужные составы, с помощью которых можно определить необходимые характеристики, например распределение температуры на части поверхности летательного аппарата.

Сотрудники Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН изучают акустические явления и уже провели цикл расчетных работ по исследованию дискретных тонов и акустических резонансов в авиадвигателе. Специалисты предложили методы подавления вредных шумов.

Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН занимается исследованием жидких пленок, которые обеспечивают эффективный переход топлива в газообразное состояние для минимизации вредных выбросов. Работа ученых ИТ СО РАН также связана с панорамными методами диагностики потоков — в частности, с измерением скорости по изображениям траекторий движения частиц в потоках. Достижения и перспективы применения бесконтактных методов диагностики потоков для решения задач авиационной промышленности были изложены в докладе заместителя директора Института теплофизики СО РАН члена-корреспондента РАН **Дмитрия Марковича Марковича**.

Специалисты Института физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск) выполняли работы по упрочнению сварного шва и исследовали нанесение покрытий, а в Институте кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН измеряли распределение частиц продуктов сгорания на выходе из двигателя. Если сажи оказывается слишком много, загрязняется окружающая среда. При работе над ПД-14 сибирские ученые и инженеры из Перми впервые получили уникальные данные по распределению размеров наночастиц сажи в зависимости от режимов работы двигателя.

В целом тематика ICMAR всегда была направлена на обмен мнениями по фундаментальным проблемам, возникающим при моделировании движения высокоскоростных летательных аппаратов. Причем основное внимание всегда уделялось задачам, стоящим на стыке различных дисциплин: аэрогазодинамики, аэротермодинамики, прочности и связанных с ними научных и практических технологий.

В работе ICMAR 2016 приняли участие 215 ученых, включая иностранных участников, представлявших около 40 научных, научно-производственных организаций и вузов, в том числе Центральный аэрогидродинамический институт им. профессора Н.Е. Жуковского, Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова, Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Опытно-конструкторское бюро им. А. Льюльки, АО «Авиадвигатель», Объединенный институт высоких температур РАН, НИИ механики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Московский физико-технический институт и целый ряд научных организаций РАН и СО РАН. Самой многочисленной оказалась делегация ИТПМ СО РАН.

Участники ICMAR 2016 представили 246 докладов и обсудили широкий круг задач: моделирование и диагностику газовых потоков, проблемы верификации моделей и методов вычислительной аэродинамики, прикладные программные системы, использование результатов аэрофизических исследований в междисциплинарных задачах. Были затронуты вопросы аэродинамических труб, газодинамических установок и методов диагностики; гидродинамической устойчивости, турбулентности и отрыва, аэрогазодинамики внутренних и внешних течений, аэрокосмических технологий. Впервые в истории проведения ICMAR на выделенной секции обсуждали проблемы и задачи аэроакустики. В рамках конференции прошел мини-симпозиум «Междисциплинарные исследования и высокопроизводи-

тельные вычисления», в ходе которого рассматривались результаты фундаментальных и прикладных аэрофизических исследований по моделированию аэровиброупругих процессов и многие другие темы.

В Новосибирском Академгородке всегда культивировался междисциплинарный подход, и ICMAR 2016 унаследовала эту традицию, оставаясь единственной конференцией, которая делает акцент на методы в аэрофизических исследованиях. Кроме специальных областей, здесь традиционно рассматриваются междисциплинарные вопросы с выходом на определенные технологии. Несмотря на то что основной темой форума была аэрокосмическая отрасль, в секции междисциплинарных задач ученые обсудили применение аэрофизических методов в биологии, химии и экологии. Василий Михайлович Фомин подчеркнул, что с каждым годом приходится решать всё больше задач на стыке механики и медицины.



Пленарный доклад генерального конструктора АО «Авиадвигатель» профессора А.А. Инюземцева

— Американские ученые первыми обратили внимание на то, как кровь перекачивается из одного желудочка сердца в другой, и создали для этого небольшой моторчик. Сейчас наша страна активно догоняет эти разработки. Специалисты СО РАН во главе с заведующим лабораторией дифференциальных уравнений Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН доктором физико-математических наук **Александром Павловичем Чупахиным** активно занимаются аневризмами. Ученые пытаются точно узнать, как кровь циркулирует в голове,

какие сосуды закупориваются и так далее — тогда можно будет целенаправленно производить операции на мозге. Благодаря механикам врачи перестают лечить вслепую.

Запрос на подобные исследования традиционно исходит от медиков, которым требуются математические модели, описывающие гидродинамические процессы в живых организмах. Для верного выбора лечения врачам нужно не только понимать, как в идеале должны функционировать жидкости в теле, но и учитывать индивидуальные особенности человека. Этому и способствуют исследования сибирских специалистов под руководством Василия Михайловича Фомина с гемодинамике и моделированием дыхательных процессов человека. Несколько докладов по этой проблематике обсуждены во время работы конференции.

В завершение форума участники ICMAR 2016 посетили исследовательские лаборатории Пермского национального исследовательского политехнического университета и отметили высокий уровень их оснащения, а также проводимых экспериментов. Специалисты ознакомились с открытым натурным стендом, где проводятся акустические испытания авиационных двигателей, а также побывали в Центре акустических исследований, где увидели установку «канал с потоком» и образцы звукопоглощающих конструкций, которые испытываются на ней.

— На нас произвела сильное впечатление экскурсия по лабораториям ПНИПУ: университетом были выделены деньги на освоение современных технологий, чтобы студенты учились, работая на современных станках и приборах. Видно, что средства были вложены эффективно, — сказал Александр Дмитриевич Косинов.

При подведении итогов конференции все выступившие отметили высокий уровень докладов, представленных на научных заседаниях, и хорошую организацию мероприятия в целом. По оценке специалистов, проведение конференции ICMAR 2016 уже способствовало решению научных проблем моделирования и диагностики газовых потоков, проблем верификации моделей и методов вычислительной аэродинамики, использования результатов аэрофизических исследований в междисциплинарных областях.

*Организаторы ICMAR 2016: Национальный комитет по теоретической и прикладной механике, Российский национальный комитет Международной организации IFTOMM, Сибирское отделение Российской академии наук, Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, Пермский научный центр УрО РАН, Институт механики сплошных сред УрО РАН, Пермский национальный исследовательский политехнический университет и АО «Авиадвигатель».*

Форум ICMAR 2016 прошел в год 40-летия Всесоюзной, а с 1992 года Международной конференции «Методы аэрофизических исследований». Ее инициаторами являются сотрудники ИТПМ СО АН СССР, которые в 1976 году развили идею академика В.В. Струминского, проводившего в начале 1970-х годов Всесибирскую конференцию. На ней обсуждались бурно развивавшиеся в то время численные и экспериментальные методы исследования газовых потоков во всем диапазоне скоростей. Долгие годы география конференции ограничивалась городами Сибири — в разное время с периодичностью в два-три года форум принимали Новосибирск, Томск, Красноярск и Бийск. В 2012 году ICMAR впервые проводился в европейской части Российской Федерации, в Казанском федеральном университете. В этом году форум прошел в Пермском национальном исследовательском политехническом университете.

История конференции тесно связана с зарождением в нашей стране исследований по устойчивости и переходу в сдвиговых течениях, исследованию газодинамики многофазных потоков и технологий, разработкой аэродинамических установок импульсного действия. Среди известных конференций в этой области ICMAR отличается тем, что в ней, кроме специальных областей, рассматриваются междисциплинарные вопросы с выходом на конкретные технологии. Поэтому в ICMAR принимают участие ученые из ведущих научно-исследовательских институтов и центров России, конструкторских бюро, университетов страны. Прошедшая XVIII Международная конференция «Методы аэрофизических исследований» стала ярким подтверждением следования своей основной направленности.

Подготовители Павел Крестин и Наталья Бобренко  
Фото Светлана Шеметок и Юлии Кратовой



В лабораториях центра ЭМ ПНИПУ. Акустическая камера

## Сибирские ученые разрабатывают «умные лекарства» на основе нуклеиновых кислот

Специалисты из Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН исследуют терапевтические нуклеиновые кислоты. Результатом может стать появление качественно новых препаратов для лечения тяжелых заболеваний, таких как рак и ВИЧ



Марина Зенкова

Как подчеркивает заведующая лабораторией биохимии и нуклеиновых кислот доктор биологических наук Марина Аркадьевна Зенкова, без создания школы химии нуклеиновых кислот, которую поддерживал основатель ИХБФМ СО РАН академик Дмитрий Георгиевич Кнорре, сейчас бы в Новосибирске не разрабатывали «умные лекарства» будущего.

Терапевтические ДНК и РНК действуют очень специфически, только там, где есть мутации или, например, некорректно прошел сплайсинг, то есть удаление из молекулы РНК участков и соединение оставшихся в одну молекулу. Однако имеется возможность применения и масштабирования технологий, их адаптации к любым новым лекарствам: сделав раз оборудование, производящее такие кислоты, не потребуется менять технологическую цепочку для нового препарата, достаточно перепрограммировать машину. К механизмам действия любого отрезка нуклеиновой кислоты в организме вопросов нет: всё изучено. Остается проблема — выбор мишени, воздействие на нее приведет к излечению того или иного недуга. Решение этого вопроса делает терапевтические нуклеиновые кислоты новым классом лекарств, которые будут использоваться для лечения тяжелых заболеваний.

Но что можно отнести к таким кислотам? Особого внимания заслуживают синтетические олигонуклеотиды — то, с чего начинал академик Кнорре.

*Олигонуклеотиды — это биосовместимые, нетоксичные аналоги природных нуклеотиновых кислот, которые могут избирательно воздействовать на первопричину болезни, связываться с комплементарными последовательностями ДНК и РНК и влиять на их функции.*

Впервые они были упомянуты в работе 1975 года, во время серии важных фундаментальных исследований. «Очень долго в нашем институте мы называли модификации нуклеиновых кислот комплементарно адресованными или взаимодополняемыми.

Американский ученый Пол Замечник ввел новый термин, который прижился — антисмысловой олигонуклеотид. Связано это с тем, что такое соединение комплементарно матричной РНК (соответствует ей) и не несет смысловой информации в плане кодирования ДНК — получилась антисмысловая технология. В целом 1980-е годы — начало эры терапевтических нуклеиновых кислот», — рассказывает Марина Зенкова.

Эти кислоты можно модифицировать при помощи технологии конъюгирования — присоединения химическим способом определенных молекул к терапевтической нуклеиновой кислоте, чтобы создать новое химерное соединение, обладающее необходимыми свойствами для получения биологических эффектов. В лаборатории биохимии нуклеиновых кислот этот алгоритм используют уже восемь лет. Модифицировав молекулу, ученые способны резко повысить ее устойчивость и время жизни в кровотоке. Незащищенная нуклеиновая кислота разрушается нуклеарами крови примерно за 20 минут и выводится через почки. Правда, при избыточной модификации каждой эфирной связи или основания кислоты теряет свою биологическую активность, хуже взаимодействует с комплементарным участком РНК и включается в различные биологические системы. «Мы предложили создать направленные преобразования, когда модифицируются только подверженные деградации участки, и учли при этом механизм действия. На выходе имеем стабильное в кровотоке вещество. Конъюгируя (тесно сближая) молекулу системой доставки в клетку, например, используя остатки холестерина, исследователи способствуют проникновению и накоплению в опухоль соединения, подавляющего экспрессию раковых генов. В целом мы прошли путь от синтеза к пониманию биологического механизма и воздействия до проверки возможности работы», — добавляет Марина Зенкова.

Адресное воздействие олигонуклеотидов можно описать принципом «есть мишень — есть направленный агент». Как объясняет заведующий лабораторией биомедицинской химии доктор химических наук Дмитрий Владимирович Пышный, между потенциальной мишенью и фрагментом генетической информации любого организма и микроорганизма всегда есть уникальное комплементарное соответствие. Зная структуру цели, можно создать агент, который будет непосредственно на нее влиять.

Дмитрий Пышный, говоря о важности олигонуклеотидного синтеза, указывает на то, что автоматизированный процесс позволяет существенно сократить время на разработку лекарственных препаратов, следовательно, уменьшить затраты. Более того, благодаря созданию линеек олигонуклеотидных синтезаторов, количество получаемого фрагмента нуклеиновых кислот можно масштабировать от миллиграммовых количеств до многокилограммовых партий в зависимости от поставленных задач.

Тем не менее к любому препарату предъявляют определенные требования. Для олигонуклеотид-



Дмитрий Пышный

ных кислот это адресная направленность, хорошая связь с мишенью, низкая токсичность, эффективное воздействие и другие. Дмитрий Пышный, рассказывая о множестве испытаний на пути к реализации лекарства, отмечает важность точных прогнозов, благодаря которым станет возможным создать планируемый препарат без дополнительных исследований. Ученый отмечает возможность использования метода молекулярного моделирования в суперкомпьютерных центрах СО РАН и НГУ. Это позволит спроектировать и изучить структуру и свойства еще не полученных соединений.

Олигонуклеотидные препараты рассматриваются в качестве перспективных терапевтических агентов. По словам Дмитрия Пышного, можно «нагрузить» их определенным функциональным набором без большого количества модификаций. Для создания олигонуклеотидных аналогов применяются два основных направления: ввод фрагментов ненуклеотидной природы и заместителей в структуре межнуклеотидных фосфатов.

Ученый отмечает, что последним методом несколько лет назад заинтересовался нобелевский лауреат Сидней Альтман, который возглавил российско-американскую лабораторию биомедицинской химии ИХБФМ СО РАН, созданную для разработки антибиотиков на основе нуклеиновых кислот.

Дмитрий Пышный также говорит о совместном проекте с ГНЦ вирусологии и биотехнологии «Вектор», в рамках которого анализируется активность олигонуклеотидных препаратов в борьбе со СПИДом. Под руководством заведующего лабораторией химии нуклеиновых кислот ИХБФМ СО РАН кандидата химических наук Дмитрия Александровича Стеценко изучается эффективность препарата против туберкулеза. Английские ученые, в свою очередь, анализируют действенность олигонуклеотида против мышечной дистрофии Дюшенна.

Екатерина Никифорова, Елена Ситникова  
Фото Екатерины Пустоловой

## Российские ученые получили случайную генерацию в висмутовых волоконных световодах

В журнале *Scientific Reports* группы Nature опубликована статья физиков из московского Научного центра волоконной оптики (НЦВО) РАН и Института автоматки и электрометрии СО РАН, в которой впервые описан случайный волоконный лазер на основе висмутового активного световода, имеющий уникальные выходные характеристики

Случайная генерация из-за рэлеевского рассеяния в волоконных световодах была открыта в 2010 году и активно развивается в Новосибирске. В частности, на ее основе разработана технология компенсации потерь информационного сигнала при его передаче на большие расстояния по пассивным оптическим волокнам.

Чтобы расширить спектр применений случайных волоконных лазеров, необходимо сделать их более компактными. Для этих целей оптимально подходят не пассивные, а активные световоды, которые используются в обычных волоконных лазерах (например, легированные эрбием или иттербием). Однако получить случайную генерацию в них до сих пор не удавалось из-за малости рэлеевского рассеяния в коротких активных волокнах.

В Научном центре волоконной оптики РАН были предложены световоды, легированные висмутом,

являющиеся новым типом активных сред с уникально широким спектральным диапазоном усиления и генерации. Сегодня они активно развиваются, в основном в целях создания сверхширокополосных усилителей для оптоволоконных линий связи. «По сравнению с обычными легирующими добавками повышение концентрации висмута ведет к увеличению коэффициента рэлеевского рассеяния, оптимальная длина при этом также увеличивается. Это становится решающим преимуществом в схеме случайной генерации на рэлеевском рассеянии», — пишут исследователи.

Помимо компактности и простоты схемы, реализованный случайный лазер на основе висмутового световода отличается уникальными выходными характеристиками как по коэффициенту полезного действия лазерной генерации, так и по когерентности генерируемого излучения. «Ширина спектра,

определяющая длину когерентности, оказалась в три раза меньше, чем у обычного лазера с двухзеркальным резонатором в том же световоде», — добавляют ученые. В их работе также построена теоретическая модель формирования спектра генерации исследуемого объекта, объясняющая его уникальные свойства.

Относительно узкий спектр случайного лазера позволяет эффективно преобразовывать его в видимый и УФ диапазон и тем самым создавать новые источники излучения для применений в различных технологиях визуализации, например в биомедицинской диагностике и лазерных дисплеях. Особенно важно, что этот спектр не имеет характерной для обычных лазеров модовой структуры, что улучшает четкость изображений.

Соб. инф.

**Наука в Сибири**
**УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН**

Главный редактор Елена Трухина

**ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ**  
**«НС» 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 «НС» обязательна

Отпечатано в типографии ОАО «Советская Сибирь»

630048, г. Новосибирск, ул. Н. Давыдова, 104. Подписано к печати 27.07.2016 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@bras.nsc.ru © «Наука в Сибири», 2016 г.