



Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

18 февраля 2016 года • № 6 (3017) • электронная версия: www.sbras.info • 12+



Дни науки — 2016

стр. 5—8, 12

**Об эволюции
паразитизма в мире
беспозвоночных**

стр. 9

**Памяти директора
ГПНТБ СО РАН
Б.С. Елепова**

стр. 10

**Редактирование генома
эмбриона человека:
экспертное мнение**

стр. 11

ЮБИЛЕЙ

Ректору НГУ д.ф.-м.н. Михаилу Петровичу Федоруку — 60 лет!

Дорогой Михаил Петрович!

От имени Сибирского отделения Российской академии наук поздравляем Вас со славным юбилеем — 60-летием!

Весь Ваш жизненный путь — это путь в большую науку и к осуществлению мечты жизни. Начиная с обучения на физическом факультете Новосибирского государственного университета и в аспирантуре Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, Вы прокладывали свою дорогу в науке.

Много лет Вы отдали Институту вычислительных технологий СО РАН, где стали известным специалистом в области численного моделирования нелинейных задач математической и вычислительной физики. Ваши неоспоримые достижения были неоднократно отмечены наградами и премиями.

Ваша интенсивная научная деятельность всегда сопровождалась преподаванием в одном из лучших вузов страны — Новосибирском государственном университете. Используя свой талант педагога и энтузиазм настоящего исследователя, Вы помогли многим студентам сделать свой выбор в пользу науки.

Выдающиеся организаторские способности, которые Вы проявили и на посту заместителя директора Института вычислительных технологий, и на должности заместителя декана механико-математического факультета НГУ, сегодня обеспечивают эффективность Вашей деятельности в качестве ректора университета. Сложная и ответственная, эта работа тем не менее приносит Вам не только множество забот, но и чувство удовлетворения от хорошо выполненного реального дела. Под Вашим руководством НГУ проходит этап бурного развития, появляются новые научные подразделения, образовательные программы на иностранных языках. Введен в строй новый учебный корпус, сразу украсивший

наш замечательный Академгородок. А следующий шаг — создание Федерального научно-образовательного и инновационно-технологического центра, в котором университет выйдет на новую ступень развития.

Важный пост, который Вы занимаете, Вы сочетаете с лучшими человеческими качествами и остаетесь скромным, порядочным, светлым и оптимистичным человеком. Когда Вы улыбаетесь, становится ясно, что перед нами успешный и счастливый человек. Человек, чей путь к мечте стал реальностью. Хочется пожелать Вам, дорогой Михаил Петрович, открывать для себя новые горизонты, идти к новым целям, не сворачивая, сохраняя свою мечту! Счастья, здоровья и благополучия Вам!

Председатель СО РАН академик РАН А.Л. Асеев

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

НОВОСТИ

Ученые СО РАН получили звание «Профессор РАН»

Почетное звание «Профессор РАН» присуждается президиумом Российской академии наук ученым, ведущим научно-исследовательскую и научно-образовательную деятельность в научных организациях и вузах, за достижения национального или международного уровня, а также за активное участие в реализации основных задач и функций Академии. Это звание может быть присвоено российским ученым, не являющимся членами Академии, а также исследователям с российским гражданством, работающим в зарубежных научных центрах и университетах

По представлению Отделения биологических наук РАН звание получили:

Жарков Дмитрий Олегович — доктор биологических наук, Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН;

Кочетов Алексей Владимирович — доктор биологических наук, Институт цитологии и генетики СО РАН;

Меняйло Олег Владимирович — доктор биологических наук, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН;

Орлов Юрий Львович — доктор биологических наук, Институт цитологии и генетики СО РАН;

Пышный Дмитрий Владимирович — доктор химических наук, Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН;

Хлесткина Елена Константиновна — доктор биологических наук, Институт цитологии и генетики СО РАН;

Шишацкая Екатерина Игоревна — доктор биологических наук, Институт биофизики СО РАН.

По представлению Отделения математических наук РАН звание получили:

Васильев Андрей Викторович — доктор физико-математических наук, Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН;

Вдовин Евгений Петрович — доктор физико-математических наук, Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН;

Карчевский Андрей Леонидович — доктор физико-

математических наук, Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН;

Колесников Павел Сергеевич — доктор физико-математических наук, Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН;

Кротов Денис Станиславович — доктор физико-математических наук, Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН;

Лазарева Галина Геннадьевна — доктор физико-математических наук, Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН;

Миронов Андрей Евгеньевич — доктор физико-математических наук, Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН;

Пяткин Артем Валерьевич — доктор физико-математических наук, Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН.

По представлению Отделения сельскохозяйственных наук РАН звание присвоено доктору сельскохозяйственных наук **Горобей Ирине Михайловне**, Сибирское отделение аграрной науки.

По представлению Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН звание получили:

Бойко Андрей Владиславович — доктор физико-математических наук, Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН;

Большаков Александр Михайлович — доктор технических наук, Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН;

Головин Сергей Валерьевич — доктор физико-математических наук, Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН;

Клинов Сергей Владимирович — доктор физико-математических наук, Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН;

Марчук Игорь Владимирович — доктор физико-математических наук, Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН;

Наумов Игорь Владимирович — доктор технических наук, Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН;

Панин Сергей Викторович — доктор технических наук, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН;

Пахомов Максим Александрович — доктор физико-математических наук, Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН;

Терехов Владимир Викторович — доктор физико-математических наук, Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН;

Чернов Андрей Александрович — доктор физико-математических наук, Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН.

О получивших звание «Профессор РАН» по представлению Отделения наук о Земле РАН и Отделения историко-филологических наук РАН читайте в «Науке в Сибири» № 3 от 28 января 2016 г.

Соб. инф.

Высокие награды

За большой вклад в развитие науки, образования, подготовку квалифицированных специалистов и многолетнюю плодотворную деятельность орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени награжден академик **Алексей Эмильевич Конторович** — научный руководитель Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН и научный руководитель ФИЦ угля и углекислоты СО РАН.

За заслуги в развитии образования, научной и педагогической деятельности, большой вклад в подготовку квалифицированных специалистов орденом Дружбы награжден заведующий лабораторией Института математики имени С.Л. Соболева СО РАН член-корреспондент РАН **Владимир Гаврилович Романов**.

За большой вклад в развитие науки, образования, подготовку квалифицированных специалистов и многолетнюю плодотворную деятельность медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени награжден доктор физико-

математических наук, заведующий лабораторией молекулярной спектроскопии Института оптики атмосферы СО РАН **Леонид Никифорович Саница**.

Указом премьер-министра Французской Республики звание кавалера ордена Академических пальм присвоено заместителю директора ИЮА СО РАН, заведующему лабораторией климатологии атмосферного состава доктору физико-математических наук, профессору **Борису Денисовичу Белану** и заведующему лабораторией теоретической спектроскопии доктору физико-математических наук **Валерию Иннокентьевичу Перевалову**.

Также за неоценимый вклад в укрепление научного сотрудничества между Россией и Францией звание кавалера ордена Академических пальм присвоено заведующей лабораторией биоорганической химии ферментов члену-корреспонденту РАН, профессору **Ольге Ивановне Лаврик**.

Соб. инф.

Постоянная агрессия приводит к изменениям в структуре мозга

Сибирские ученые выяснили, что у мышей, находящихся в длительном состоянии агрессии, наблюдается рост новых нейронов в области гиппокампа, где находятся стволовые клетки

Однако в другой структуре мозга — миндалине — наблюдается снижение нейрональной активности, и постоянные стычки между животными ведут к появлению психоза, что влияет на различные процессы в мозге и даже на экспрессию генов.

Результаты исследования, выполненного в Федеральном исследовательском центре Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук (Новосибирск) и в Cold Spring Harbor Laboratory (США), опубликованы в научном издании *Frontiers in Neuroscience*.

В работе использовалась модель хронического социального конфликта, позволяющая исследовать изменения в мозге самцов мышей, возникающие под влиянием долгого опыта агрессии, сопровождающейся победами в ежедневных конфронтациях.

Многолетними исследованиями сотрудников сектора нейрогенетики социального поведения ИЦиГ СО РАН показано, что при этом у грызунов меняется социальное поведение и психоэмоциональное состояние, появляются неврологические симптомы, которые длительно сохраняются после прекращения агрессивных взаимодействий.

«Рост новых нейронов и изменение нейрональной активности в структурах мозга, что удалось обнаружить в совместной работе с американскими исследователями, отражает глубину сбоя в работе главного мыслительного органа под влиянием повторного опыта агрессии», — говорит профессор **Наталья Кудрявцева**, автор экспериментальной модели и руководитель этих исследований в ИЦиГ СО РАН.

Пресс-служба ФИЦ ИЦиГ СО РАН

К 85-летию А.Б. Соктоева

Александр Бадмаевич Соктоев, доктор филологических наук, чл.-корр. РАН остался в памяти своих коллег и друзей как человек незаурядный, творчески одержимый, умеющий преодолевать непреодолимые, казалось бы, препятствия во имя высокой цели. Поэтому он сумел так много сделать для науки, для Сибири и ее культуры. Свою судьбу он выбрал и выстроил сам.

А.Б. Соктоев родился 23 февраля 1931 года в селе Алзобей Иркутской области, закончил Восточный факультет Ленинградского университета и сделал блестящую профессиональную карьеру, работая в Бурятском филиале СО АН СССР и зарекомендовав себя как талантливый ученый-литературовед и научно-административный руководитель. Его творческая самоотдача, организаторские способности определили следующий этап его жизни. С марта 1981 года, когда Президиумом СО АН СССР было принято решение об издании академической 60-томной серии «Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока», Александр Бадмаевич был назначен руководителем этого проекта. Эта идея была выдвинута сибирскими фольклористами давно, и Соктоев со своими коллегами и соратниками взялся за ее реализацию. Началась эпическая по своему размаху, сложнейшая работа. Соктоев был убежден, что это важнейшая задача для гармоничного развития духовного потенциала всех народов этого края, ибо «культура нашей страны будет прирастать Сибирью».

Главным новаторством серии стало объединение в томах слова и музыки, а также звучащее приложение к каждой книге с голосами лучших сказителей. Сначала это была виниловая пластинка, а потом компакт-диск. Александр Бадмаевич с большим уважением относился к исполнителям сказаний, называя их «сибирскими гомерами». Соктоев воистину стал лидером сибирской фольклористической школы, которую он возглавлял 17 лет, придав ей целевую направленность и тенденцию развития на долгую перспективу. Это помогло проекту избежать всех рисков перестроечных времен.

Разработчики концепции серии и авторы первых томов в 2002 году получили Государственную премию за издание, обогатившее мировую культуру новым типом публикации и исследования. Александр Бадмаевич – посмертно... В 2015 году вышел 33 том, посвященный народным сказкам хакасов, на титуле которого, как и на всех томах после его ухода, бессмертные строки: «Серия основана А.Б. Соктоевым».

Коллектив Института филологии СО РАН

Научное сообщество понесло невосполнимую утрату. 11 февраля на 74 году жизни ушел из жизни доктор технических наук, профессор, заслуженный работник культуры Российской Федерации, почетный работник науки и техники Российской Федерации, заслуженный ветеран Сибирского отделения РАН, директор Государственной публичной научно-технической библиотеки Сибирского отделения РАН



Борис Степанович Елепов

Борис Степанович Елепов родился 13 августа 1942 года в городе Кургане. В 1960 году окончил среднюю школу, в 1961 году поступил в Новосибирский государственный университет. В 1966 году после окончания университета был направлен на работу в Вычислительный центр СО АН СССР. С 1968 по 1970 год служил в рядах Советской армии.

Вся дальнейшая судьба Бориса Степановича связана с Сибирским отделением Академии наук. С 1970 года по 1975 год он работал в Вычислительном центре младшим научным сотрудником, затем ученым секретарем. В 1975 году переведен в аппарат Президиума СО АН СССР, где работал до 1980 года в должности ученого секретаря по общему руководству разработкой и внедрением АСУ «Наука», заместителя начальника Научно-организационного отдела, начальника Управления организации научных исследований – заместителя главного ученого секретаря СО АН СССР. В 1980 году Борис Степанович возглавил ГПНТБ СО РАН и оставался на этом посту до последнего дня.

Научная деятельность Б.С. Елепова была связана с разработкой математических моделей, программных средств и информационных технологий функционирования крупных информационных систем. Под его руководством и при непосредственном участии создавалась информационная система Сибирского отделения РАН, а ГПНТБ стала одним из крупнейших информационно-библиотечных центров Российской академии наук и России. Благодаря активной позиции Б.С. Елепова во внедрению новых информационных технологий ученые Сибирского отделения РАН и других научных организаций и вузов Сибири оперативно получали доступ к отечественным и мировым информационным ресурсам.

Живое, неравнодушное отношение к делу, активная гражданская позиция Бориса Степановича проявлялась во всех его делах. Он вел большую научно-организационную работу: председатель Совета директоров институтов городского кулста ННЦ, заместитель председателя Научно-издательского совета СО РАН, член Информационно-библиотечного совета РАН, Бюро Объединенного ученого совета по гуманитарным наукам СО РАН, главный редактор журнала «Библиосфера». Многие годы он являлся председателем специализированного совета по защите кандидатских диссертаций при ГПНТБ СО РАН, членом докторских советов при Институте вычислительных технологий СО РАН, Сибирском государственном университете телекоммуникации и информатики.

Борис Степанович внес исключительно большой вклад в организацию и развитие издательской деятельности в Сибирском отделении РАН. Благодаря его глубокому пониманию дела и неутомимой энергии Сибирское отделение и институты СО РАН вносят весомый вклад в российскую науку, издавая 29 высоко-рейтинговых журналов и серию монографий по интеграционным проектам (на сегодняшний день издано 47 томов).

Спектр научных интересов Бориса Степановича широк и многообразен – от информатики и вычислительной техники до истории книжной культуры. Он автор и главный редактор более 200 научных работ, в том числе 6 монографий. Среди его учеников 9 кандидатов и 2 доктора наук. Более 35 лет он занимался преподавательской деятельностью в Новосибирском государственном университете, в других вузах Новосибирска.

Плодотворная деятельность Бориса Степановича отмечена орденами «Знак Почета» и «Дружбы»; ему было присвоено почетное звание «Заслуженный работник культуры Российской Федерации».

Борис Степанович Елепов отличался высокой эрудицией, оптимизмом, неизменно внимательным и доброжелательным отношением к людям, пользовался большим авторитетом в библиотечном и научном сообществах.

Мы с чувством огромного уважения будем помнить Бориса Степановича, неутомимого пропагандиста новейших достижений отечественной и мировой науки, прекрасного директора ГПНТБ СО РАН, на протяжении 36 лет умевшего поддерживать в коллективе плодотворную атмосферу.

Светлая память о Борисе Степановиче – ученом, крупном организаторе, человеке бесконечно преданном Сибирскому отделению РАН, чья энергия и оптимизм объединяли не только коллектив библиотеки, но и все наше научное сообщество, навсегда останется в наших сердцах.

Вице-президент РАН, председатель СО РАН
академик РАН А.Л. Асеев

Председатель Объединенного ученого совета СО РАН
по гуманитарным наукам академик РАН А.П. Деревянко

Председатель Научно-издательского совета СО РАН
академик РАН В.И. Молодин

Главный ученый секретарь Сибирского отделения РАН
чл.-корр. РАН В.И. Бухтияров

Руководитель Сибирского территориального управления
ФАНО России А.А. Коллович

Памяти Эдуарда Викторовича Матизена

Э.В. Матизен работал в рамках научного направления «Химическая термодинамика неорганических систем». Им проведен цикл работ, посвященный исследованию термодинамических и кинетических свойств систем вблизи критических точек. Проведенные Э.В. Матизеном с сотрудниками эксперименты способствовали созданию масштабной теории фазовых переходов 2-го рода (скейлинг). С открытием высокотемпературных сверхпроводников Э.В. Матизен активно включился в их исследование и переориентировал на эти исследования всю лабораторию. Данные исследования неизменно получали финансовую поддержку от государственной программы по высокотемпературной сверхпроводимости, от Российского фонда фундаментальных исследований. Изучал воздействие сильных корреляций неоднородных электронных и критических состояний на свойства различных конденсированных систем. Обнаружил и исследовал явление самоорганизации критичности в новом, регулярном сильно коррелированном сверхпроводнике.

Э.В. Матизен принимал участие в подготовке научных кадров, в том числе аспирантов, дипломников университета. Под его руководством защищено 8 кандидатских диссертаций. На базе его лаборатории была создана специальность (а позже и кафедра) НГУ «Физика низких температур». Он руководил дипломными и курсовыми работами студентов НГУ. Э.В. Матизен являлся членом диссертационного совета Д.002.52.01 Института неорганической химии СО РАН. Он был членом научного совета по проблеме «Физика низких температур», членом секции термодинамических свойств научного совета АН СССР по комплексной программе «Термодинамика», членом экспертного совета в рамках государственной программы «Высокотемпературная сверхпроводимость», членом ученого совета ИНХ СО РАН, был председателем государственной экзаменационной комиссии НГУ.

Э.В. Матизен организовывал и проводил ряд всесоюзных конференций, симпозиумов и совещаний, являясь заместителем председателем оргкомитетов. Он вел большую работу в постановке исследований при температурах жидкого гелия и водорода, являлся научно-техническим руководителем работ по введению в эксплуатацию водородно-ожигательного цеха криогенной станции Новосибирского научного центра. Э.В. Матизену была также присуждена Государственная научная стипендия с 1 января 1994 г.

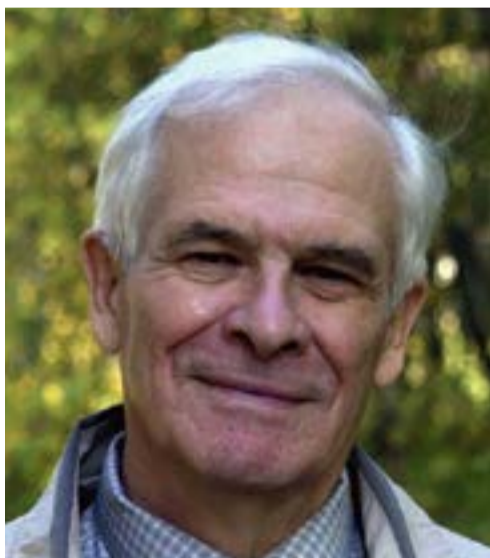
За этими, в общем-то, сухими анкетными данными трудно увидеть живого человека, человека увлеченного, человека широчайшего кругозора, человека увлекающегося как новейшими научными идеями, так и искусством (от музыки до живописи). Я впервые встретился с ним в Новосибирском университете (я – студент физического факультета, он – лектор, читающий курс статистической термодинамики). По правде сказать, меня тогда это не очень увлекло, хотя сам лектор вызывал симпатию. А потом, когда пришло время практики в лабораториях институтов, я после ряда экскурсий по лабораториям решил практиковаться под руководством Эдуарда Викторовича. Так я попал в лабораторию физики низких температур. Произошло это в 1963 году, когда отдел физики твердого тела только что переехал из «сарая-лаборатории» (баракы в Правых Чемах) в новенький Криогенный корпус. И под руководством Эдуарда Викторовича (чему до сих пор рад) начал заниматься критическими явлениями. Так что вся моя научная деятельность проходила под его руководством и мое научное мировоззрение сформировалось под его влиянием. У него я учился и тщательности и упорству экспериментатора, и умению работать с литературой, и не отчаиваться, когда что-либо не ладится, и многому еще. Говорить об Эдуарде Викторовиче можно очень много,

но чаще всего мне вспоминается такая история. Я уже м.н.с., я уже (как мне кажется) и «сам с усам», уже постиг многое. А Эдуард Викторович довольно часто приносил свежую, только что появившуюся статью по критическим явлениям (тогда их было очень много) и говорил мне: «Виктор, давайте разберем, что тут пишут». И вот начиналось. Я сидел вместе с ним, и мы читали абзац за абзацем. Причем, прочитав один абзац, я (все поняв) был готов к следующему. А Эдуард Викторович говорил: «Подождите», и несколько раз перечитывал его, вчитывался в него, что меня очень раздражало – ведь все же понятно! Какой он тугодум, какой непонятливый! Но вот проходила неделя, другая, и он снова подходил ко мне с очередной статьей. Мы снова садились, и снова я быстренько все понимал, снова досадовал на его медлительность. И тут вдруг он задает мне вопрос: «Виктор, подождите, а вот в той статье, что мы читали на прошлой неделе, утверждалось совсем другое! А в предыдущей этот вопрос освещался совсем не так...» А я, к стыду своему, даже и не помнил об этих статьях, а не только о том, что в них было написано... Это был для меня урок! Урок основательности, урок настоящей работы. И я очень благодарен Эдуарду Викторовичу за все, что смог перенять от него, научиться у него.

А сейчас – скорбная весть. Больше его нет... Но, право, и сейчас я, вспоминая Эдуарда Викторовича, немного завидую его работоспособности, его ясному мышлению, его способности охватить всю проблему, посмотреть на нее с неожиданной стороны. И я так сожалею, что нашего сотрудничества уже никогда не будет.

Эдуард Викторович скончался 6 февраля 2016 года на 90-м году жизни.

В. Мартынец



Эдуард Викторович родился 7 апреля 1926 года. В 1952 г. он окончил Ленинградский государственный университет по специальности геофизик, физик. После окончания университета Эдуард Викторович работал в Институте физики Дагестанского научного центра (г. Махачкала), где подготовил кандидатскую диссертацию. Защита этой диссертации проходила в совете Института физических проблем под председательством академика П.Л. Капицы. После создания Новосибирского научного центра Эдуард Викторович с группой сотрудников переехал в Академгородок. В 1980 г. он защитил докторскую диссертацию. А в 1997 году ему было присвоено ученое звание профессора по специальности «Физика твердого тела». До 1989 г. Эдуард Викторович возглавлял лабораторию физики низких температур ИНХ СО АН. Затем работал главным научным сотрудником этой лаборатории.

ЮБИЛЕЙ

Михаил Федорук: «Всем, что есть у меня в жизни, я обязан университету»

Он никогда не мечтал стать ректором Новосибирского государственного университета, но в итоге построил для своего вуза новый корпус и готов работать на благо *alma mater*, пока есть силы. 18 февраля доктору физико-математических наук, профессору Михаилу Петровичу Федоруку исполняется 60 лет. В преддверии юбилея Михаил Петрович рассказал о своем пути в науку, студенческих годах и планах по развитию НГУ

— Михаил Петрович, каким был Ваш путь в науку?

— В свое время в моей деревенской школе (это село Дупленка Коченевского района Новосибирской области) появились молодые педагоги — выпускники Новосибирского педагогического института. Новая учительница (Нина Александровна Павленко) смогла зажечь во мне интерес к физике и астрономии — в результате у меня появилось стремление поступить в университет. Уже тогда НГУ был одним из лучших вузов страны, и попасть туда было чрезвычайно сложно — в частности, на физфак сдавали пять экзаменов. В силу ряда обстоятельств я оказался на заочном отделении электромеханического факультета Новосибирского электротехнического института. В 1974 году меня забрали в армию — служить пришлось в самом далеком гарнизоне Монгольской Народной Республики. Однажды в нашу часть приехали артисты из Новосибирска — после концерта я подошел пообщаться с ними, и они подарили мне газету с объявлением о том, что НГУ набирает слушателей на подготовительное отделение. В ноябре 1976 года, после демобилизации из армии, я поступил на него, пройдя собеседование по математике и физике, а через 9 месяцев сдал выпускные экзамены, которые были одновременно и вступительными. Так в 1977 году меня зачислили на первый курс физического факультета НГУ.

— Вы были студентом во времена трех ректоров — Спартака Тимофеевича Беляева, Валентина Афанасьевича Коптюга и Анатолия Пантелеевича Деревянки. Кто из них для вас являлся наибольшим авторитетом?

— Все. Спартак Тимофеевича я видел всего несколько раз, причем уже будучи ректором — встречался с ним в Москве в декабре 2014 года. Он хорошо себя чувствует, хотя ему уже 94 года. Валентина Афанасьевича я видел в годы учебы только один раз, когда он выступал перед студентами в пятом общежитии после избрания его ректором. При Анатолии Пантелеевиче я получал диплом. С академиком Деревянкой мы до сих пор довольно часто общаемся — он член Ученого совета НГУ. В последнее время, благодаря его книгам, я заинтересовался археологией.

— Мечтали стать ректором, когда были студентом?

— Нет, конечно! Была мечта заниматься наукой, как и у большинства людей, которые заканчивали физфак в начале 80-х годов. Ну и стояла задача остаться в Академгородке, потому что существовало довольно жесткое распределение: только с баллом больше четырех выпускника оставляли работать здесь. Я был зачислен в аспирантуру Института теоретической и прикладной механики, закончил ее, защитил кандидатскую диссертацию, затем докторскую. В качестве преподавателя я пришел в НГУ в 1994 году и проделал путь от ассистента на кафедре математического моделирования до первого заместителя декана мехмата — вместе с Сергеем Савостьяновичем Гончаровым, в то время деканом ММФ НГУ, мы проработали в течение 15 лет и до сих пор очень дружны.

— У вас много организационной и управленческой работы, а на науку время остается?

— Сейчас практически не остается, хотя в НГУ у меня есть лаборатория высокопроизводительных вычислений. Кроме того, я возглавляю отдел вычислительных технологий в одноименном институте СО РАН, где я был заместителем директора до избрания ректором. Каждый день стараюсь заезжать в институт. Но в основном ту науку, которой я занимался, сейчас двигают вперед мои ученики. Я провел их от бакалавров до кандидатов наук — очень способные и талантливые ребята. На собственные изыскания время удается выкроить лишь иногда — по ночам, по выходным...

— Когда шло строительство нового корпуса, очень много говорили о том, как он повлияет на дух университета...

— Полагаю, что особая атмосфера не изменилась. Прежде всего, мы должны обеспечить студентам лучшие условия для учебы и проживания — я думаю, что в этом корпусе им намного комфортнее, чем в старом. Сейчас продолжается переезд факультетов в новые здания. Я думаю, что к осени 2016 реализуется наша давняя мечта о том, чтобы студенты учились в одну смену, как это было в мое время. С другой стороны, тогда и факультетов было мало, и не зря в гимне НГУ поется «А на Пирогова стоит мой город трех тысяч судеб» — вуз был совсем компактным. Сейчас у нас учится примерно 6 500 студентов, но все равно это один из самых маленьких классических



университетов России. И сильно увеличивать его, несмотря на строительство новых учебных корпусов, мы не планируем.

— А каким будет следующий шаг в развитии университета?

— Много из того, что задумывалось, пока не построили — в первую очередь, нет библиотеки, актового зала, не хватает поточных аудиторий, еще двух специализированных учебных корпусов. Все это мы намерены достраивать на уже освоенном участке и на территории, которую, я надеюсь, нам передадут — между Институтом математики им. С.Л. Соболева СО РАН и лабораторным корпусом НГУ. Безусловно, надо модернизировать кампус в целом — учащиеся должны жить в комфортных условиях. Мы уже отремонтировали общежитие № 5, и 22 февраля туда начнут заезжать ребята. Кстати, в студенческую пору в «пятерке» жил и я сам, и председатель СО РАН Александр Леонидович Асеев.

Сейчас НГУ участвует в государственной программе повышения конкурентоспособности и в мировых рейтингах — необходимо поднять наш уровень еще выше, чтобы мы оставались в числе лучших университетов России. Нам следует усовершенствовать учебный процесс, а в науке развивать направления, исторически не представленные в Сибирском отделении — например, астрофизику и космологию. Еще один важный пункт — модернизация помещений в главном и лабораторном корпусе под учебно-научные лаборатории. Думаю, этот процесс будет продолжаться еще не один год. Необходимо сделать и так, чтобы университет зарабатывал больше внебюджетных средств, выполнял научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, служил бы своеобразной интеграционной площадкой для институтов Сибирского отделения. Это одна из основных наших задач.

— Как будет развиваться деятельность по созданию совместных лабораторий НГУ и СО РАН?

— Только в последнее время мы открыли более 70 подобных лабораторий, и в ближайшие полгода проведем их аттестацию. С другой стороны, хотелось бы, чтобы все эти лаборатории не только служили площадками для подготовки студентов и аспирантов, приносили университету наукометрические показатели, но и внебюджетные доходы.

— Одно из крупнейших мероприятий НГУ последних лет — это Конгресс выпускников. Планируете ли вы и дальше его поддерживать?

— Конечно. Последний Конгресс в значительной степени проводился силами Ассоциации выпускников «СОЮЗ НГУ». Может быть, не нужно устраивать подобные съезды ежегодно, а скажем, раз в два года. В любом случае, это очень полезно для поддержания связи с нашей диаспорой. Я думаю, что, в конце концов, ассоциация будет играть все более заметную роль в жизни университета. Мы принимаем от выпускников все конструктивные и полезные предложения по развитию НГУ, выслушиваем критические замечания. Сейчас будем усиленно заниматься и Эндаументом НГУ.

— А студенты часто к вам обращаются с какими-то предложениями?

— Безусловно. На сайте НГУ работает открытая приемная ректора, студенты и сотрудники постоянно оставляют там свои сообщения. Я стараюсь отвечать на письма конструктивно и оперативно реагировать на все жалобы. Кроме того, двери моей приемной в университете всегда открыты, и я с большим удовольствием общаюсь со студентами. Традиционно проводим Ректорский бал, в прошлом году я был в жюри конкурса «Мисс НГУ». Есть и такое мероприятие, как «К ректору на блины», когда я встречаюсь с семейными студенческими парами — их довольно много в нашем кампусе. Ну и, конечно, приятно — идешь по коридорам университета, а с тобой ребята здороваются.

— В рамках Дней российской науки в новом корпусе прошел первый день открытых дверей. Большой был интерес?

— Да, по нашим подсчетам, мы приняли 1300 посетителей. Я лично посещал встречу руководства физфака с теми ребятами, которые пришли. Было более 80 человек — на 20 больше, чем в прошлом году. Интерес был довольно серьезный, посмотрим, что будет к августу. Потому что для нас очень важен качественный набор абитуриентов. Мы по-прежнему на первом месте среди всех нестоличных вузов, а среди классических университетов стабильно третий по среднему баллу поступающих в рейтинге Высшей школы экономики — после Московского и Санкт-Петербургского государственных университетов.

— Складывается впечатление, что у вас очень крепкая команда единомышленников.

— Главное, что к нам приходят молодые люди. В проектный офис по управлению программой по повышению международной конкурентоспособности НГУ вошло много талантливых выпускников университета — они болеют за свой вуз, хотя большинство из них являются совместителями и работают в институтах Сибирского отделения. Разделить НГУ и СО РАН невозможно, потому что мы — единое целое, и никогда не допустим, чтобы между нами пролегла какая-либо трещина. Университет был создан Сибирским отделением, оно воспитало нас, и грань между НГУ и СО РАН во многом условна. То, что пришло очень много молодых и талантливых ребят, которым небезразлична судьба университета, — это очень важно. Идет процесс воспитания будущих руководящих кадров.

— Вопрос, который не могу не задать — пойдете ли на следующий срок?

— Ответить не очень просто, потому что сейчас ректор не выбирается конференцией научно-педагогических работников университета, а назначается Министерством образования и науки РФ по рекомендации Наблюдательного совета. Если коллеги сочтут возможным доверить мне управление университетом на последующие пять лет, то я готов. Я не привык останавливаться на полпути, и буду работать на благо своего вуза, пока у меня есть силы. Всем, что есть у меня в жизни, я обязан университету, и нужно хотя бы немного отдать ему долги. Думаю, это должно быть кредо всех выпускников НГУ.

Почва, Восток или наномир?

Пока чиновники озабочены оптимизацией и реструктуризацией научного ландшафта, сами ученые ищут тех, кто в любых условиях готов прийти им на смену в институты и лаборатории



А.В. Латышев

«Здравствуйте, уважаемые коллеги! Я обращаюсь к вам так, поскольку, как я понимаю, вы уже решили связать свою жизнь с научной работой». Этими словами директор Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН член-корреспондент РАН Александр Васильевич Латышев начал свое выступление на встрече со школьниками «Выбери профессию в науке». Пятая по счету, она собрала полный (хотя и малый) зал Дома ученых в новосибирском Академгородке. Исследователи традиционно выполняли две задачи: просвещали и, прямо говоря, вербовали своих будущих студентов, аспирантов и так далее.

Труднее всего пришлось, наверное, доктору биологических наук Александру Ивановичу Сысо, врио директора Института почвоведения и агрохимии СО РАН. Соответствующей специализации нет в НГУ и в Новосибирске вообще: «Мы тут все приезжие». На почвовед или агрохимика (разница между которыми не очень ощутима извне) надо учиться в вузах Омска, Томска, Иркутска или в столицах. С другой стороны, теперь ИПА СО РАН переехал в Академгородок и активно занимается средой обитания ученых и их подрастающей смены. Александр Сысо показал карту почв научного центра и заметил, что среди них появился такой тип, как урбостратозем, в просторечии — газонный. Будущим исследователям показывали фото из увлекательных путешествий, но предупреждали: «Кроме головы, основным инструментом нашей работы является лопата».

Не обошлось и без цитаты, возвышающей науку о плодородном слое земной поверхности: «Разнообразие ролей, которые играют почвы в нашей жизни, зачастую остается незамеченным. Почвы не умеют говорить, и мало кто выступает в их защиту. Почвы — наш молчаливый союзник в производстве продовольствия». Это сказал Жозе Грациану да Силва, Генеральный директор FAO (продовольственной и сельскохозяйственной ассоциации ООН). Дело в том, что 2015-й был не только Годом литературы в России и Годом света повсеместно, но также и Международным годом почв. Россия, напомним, дала мировому почвоведению его основателя, Василия Васильевича Докучаева, ученика Менделеева и учителя Вернадского. Точкой отсчета истории этой науки считается 7 декабря 1883 года, когда в Санкт-Петербургском университете состоялась защита Докучаевым докторской диссертации «Русский чернозем».

Доктор физико-математических наук Виктор Андреевич Багрянский представил возглавляемый им Институт химической кинетики и горения им. В.В. Иноуэдовского СО РАН — второй в Академгородке после лаврентьевского Института гидродинамики, основанный также в 1957 году. Сегодня в ИХКиГ развиваются, как минимум, две научные отрасли, химия и физика, причем по разным направлениям. Не обнимая необъятное, Виктор Багрянский сосредоточился на конкретных разработках, прежде всего — на диффузионном спектрометре аэрозолей. Это один из немногих в мире приборов, способных регистрировать концентрацию частиц нанометрового размера. Поскольку такой диапазон величин короче волн видимого света, то раньше столь малые крупности аэрозолей можно было «ловить» только с помощью электронного микроскопа — устройства дорогого и малотранспортабельного. Анализатор ИХКиГ куда более компактен, размерами с небольшой чемоданчик (без прилагаемого ноутбука) и входит, например, в приборный комплекс летающей лаборатории «Оптик» для мониторинга загрязнений атмосферы. Удивляет предел чувствительности по концентрации этого анализатора: 2х10⁵ на кубический сантиметр. «Это такой же показатель, как при растворении 1/10 чайной ложки сахара в Обском море», — привел пример Виктор Багрянский.

Не меньший интерес у школьников вызвала другая работа ИХКиГ, связанная с аэрозолями — использование вдыхания сверхмалых частиц как способа



Е.Л. Фролова

адресной доставки лекарств. «Наши легкие — это огромный кровеносный резервуар, и наноразмерные агенты способны проникать через стенки этого сосуда», — пояснил В.А. Багрянский. Соответственно, эффективность применения препарата при его вдыхании может возрасти в тысячи и даже в миллионы раз по сравнению с обычными таблетками или инъекциями. В ИХКиГ уже изготовлен образец портативного ингалятора (с виду почти не отличающийся от электронной сигареты), позволяющего принимать наночастицы в лечебных целях. Но ученый напомнил об осторожности: такой метод применим далеко не ко всем лекарствам, а некоторые из них именно при вдыхании могут стать вредоносными.

«Мы, востоковеды, не изготавливаем полезных вещей, мы сами по себе очень полезны», — сказала доцент



кафедры востоковедения Гуманитарного института НГУ Евгения Львовна Фролова. И проиллюстрировала этот тезис поучительной историей. Два IT-стартапера из Технопарка, девушка и молодой человек, искали инвесторов в Китае. Пять их поездок в Поднебесную не дали результата, и пара обратилась к востоковедам Новосибирского университета. Специалисты выслушали рассказы о переговорах с китайцами и дали ряд советов. Для начала, состав делегации был расширен до пяти человек, одним из которых стал представительный мужчина 50–60 лет с бородой. С этой ролью отлично справился отец девушки, отставной полковник. Сама девушка, совладелица стартапа, была «замаскирована» под секретаршу. При том что все (кроме «почтенного старца») отлично говорили по-английски, в группу включили переводчика. Переговорщикам тщательно подобрали костюмы и напечатали новые визитки, на

которых название фирмы было дано крупными буквами, а имена и фамилии — мелкими. Деловая переписка с потенциальными инвесторами началась за три недели до встречи и велась ежедневно, хотя и не была особо содержательной.

Особым пунктом переговоров с китайцами стало посещение тщательно выбранного ресторана (не фешенебельного, но и не дешевого). Сибиряков научили правилам рассадки и поведения за столом, употреблению палочек для еды, произношению названий некоторых блюд. Во время ужина состоялся обмен подарками (с нашей стороны тоже подобранными востоковедами НГУ). В результате на следующий же день предприниматели из Китая подписали все необходимые документы. «Важно понимать и этикет, и менталитет, и многовековую культуру стран Востока, — подчеркивала Евгения Львовна. — Там никто никуда не спешит. В японском языке, к примеру, есть только два времени глаголов: прошлое и будущее, поскольку настоящее — это лишь заключенное между ними мгновение».

А член-корреспондент РАН Александр Латышев вел своих слушателей к «полезности» через историю электроники, попутно напоминая, какую роль в ней сыграли наши соотечественники. Тот же транзистор был изобретен не в лаборатории Белла в 1947 году, как принято считать, а под названием «кристадин» предложен Олегом Владимировичем Лосевым в 1920-х. «Сегодня каждый из вас владеет примерно миллиардом транзисторов», — посчитал А. Латышев. Но они — только фундамент современных многослойных микросхем. Ученый пустил по рядам проездную карточку московского метрополитена: если дать ей разбухнуть в воде и удалить бумажное покрытие, то можно увидеть тончайшую структуру. Но это лишь верхний слой сложной системы, хотя ее назначение проще простого: передать на считывающее устройство информацию об оставшемся количестве поездок.

«Идеальный (или финальный) транзистор — это один переключаемый электрон». С этих слов Александр Васильевич повлек старшеклассников в будущее, которое уже просматривается: электронику ждет массовый переход на гетероэпитаксиальные полупроводниковые структуры и на трехмерную схемотехническую архитектуру, а несколько позже — развитие электронной компонентной базы на новых физических принципах. Речь идет о замене управления потоком электронов на фотонику и квантовые технологии. И в этих трендах ИФП СО РАН, можно сказать, «впереди планеты всей»: здесь уже разработаны миниатюрные излучатели одиночных фотонов, которые могут использоваться в системах квантовых вычислений и криптографии, в миниатюрных атомных стандартах частоты нового поколения. «Ученые Института физики полупроводников выполняют работы на мировом уровне». Такую оценку дал лауреат Нобелевской премии 2014 года по физике Хироши Аmano, посетивший новосибирский Академгородок. Как сообщил А. Латышев, ИФП подписал меморандум, на основе которого готовится договор о долгосрочном научном сотрудничестве с университетом Нагоя, где работает нобелиат.

Но понятие долготы времени для развития физики проводящих структур изменяется буквально с каждым днем. «Если бы сегодня железнодорожный транспорт прогрессировал в таком же темпе, как микроэлектроника, — сравнил Александр Латышев, — то вы смогли бы доехать до Москвы за две секунды». А билетом на этот метафорический поезд может стать и та электронная карточка, которую ученый показал своим «уважаемым коллегам» из школ Новосибирска.

Андрей Соболевский
Фото автора



В.А. Багрянский



А.И. Сысо

Грозит ли нам астероидная опасность?

После того, как три года назад к нам прилетел Челябинский метеорит, человечество забеспокоилось. «Хм, — подумалось нам, — а ведь в любой момент может прилететь камешек и побольше, и последствия не исключены самые апокалиптические». Угрожает ли Земле сегодня что-нибудь из космоса и самое главное — сумеем ли предотвратить катастрофу?

Об этом на лекции в Большом новосибирском планетарии, состоявшейся в рамках Дней науки, рассказал директор обсерватории Иркутского государственного университета, старший научный сотрудник Института солнечно-земной физики СО РАН доктор физико-математических наук **Сергей Артурович Язев**.

«Отношение к проблеме астероидной опасности разное. Есть люди, считающие: всё это чепуха, и ученые просто хотят выбить себе деньги у государства, а на самом деле на нас тысячу лет ничего не падало и еще тысячу — не упадет. Другие же, наоборот, уверены: конец света — буквально завтра, и с этим срочно надо что-то делать», — начал лектор.

Земля — принципиально открытая система. На нашу планету поступает извне и поток вещества, и поток излучения космического происхождения — бывали времена, когда он был гораздо сильнее, чем сейчас. На ранних этапах ее формирования, около 4,5 миллиардов лет назад, этот фактор был важным и чуть ли ни определяющим. Предполагается, что Земля построена из конгломерата крупных тел с размерами порядка сотен километров.

Основная теория, существующая на сегодняшний день, утверждает: за первые 100 миллионов лет своего существования наша планета набрала до 90% всей массы. В те времена между орбитами Венеры и Марса двигались сотни тел огромных размеров. Они ударялись друг о друга, плавилась. Более тяжелые металлические частицы стекали к центру, а более легкие, силикатные, выдавливались ближе к поверхности. Видимо, так и получилось железное ядро и оболочки — мантия и кора. Интересно, что кусочки этого вещества, из которого когда-то были построены верхние структуры Земли, сохранились до сих пор — в тех самых гостях из космоса. В составе каменных метеоритов оказывается примерно 1% летучих веществ: чуть-чуть воды, немного органики, газов. Если посчитать, сколько всего падало на поверхность Земли за миллиарды лет, то оказывается, вполне можно объяснить, откуда взялся, например, океан.

За последние 4 миллиарда лет всё, что могло столкнуться — столкнулось. За этот срок на нашу планету упало не более полуметра вещества. То есть потенциально «неустойчивых» объектов в Солнечной системе осталось мало.

Если посмотреть на небесные тела, окружающие нашу планету, можно увидеть на их поверхности следы последних бомбардировок, которые сохранились до сегодняшнего дня. Возьмем, например, самую ближнюю соседку — Луну. На ней буквально нет живого места, одни сплошные кратеры. Размер одного из них — около 30 км, другого импактного бассейна — 1,5 тысячи км. Это значит, что на лунную поверхность когда-то падали очень крупные и мощные небесные тела. Удары были такой силы, что огромное количество вещества выбрасывалось в космическое пространство, потом всё это снова «возвращалось» на поверхность Луны.

«Конечно, не стоит думать, что удары шли один за другим, между ними могли проходить тысячи лет», — говорит Сергей Артурович.

Все эти страшные и по силе, и по мощи бомбардировки происходили в абсолютной тишине, ведь в космосе нет звуков.

Лава застывала, образуя огромные темные равнины — лунные моря. Они и сейчас прекрасно видны на

поверхности этого спутника даже невооруженным глазом. Поскольку там нет воды, не дует ветер, кратеры сохраняются миллионы лет. Совсем рядом с Луной находилась наша Земля. И это значит, что по ней точно так же и даже в больших количествах били падающие астероиды.

Следы бомбардировок сохранились и на других планетах, даже на Марсе, где есть слабая атмосфера и гуляют ветра. Когда-то от страшного удара растрескался лед, покрывающий спутник Юпитера Каллисто, и эти трещины мы видим на диаметре почти полутора тысяч километров. Вмятины от астероидов заметны и на совсем небольших небесных телах, например, на спутнике Марса Фобосе, имеющем диаметр менее 30 км, и даже на поверхности маленьких ядер комет. «Поэтому, когда мы задаем вопрос, падали ли в прошлом небесные тела на Землю, ответ однозначный — безусловно, да», — комментирует ученый.

Теперь посмотрим на астроблемы — звездные раны на оболочке Земли. Если взглянуть на карту их расположения, может показаться, что тот, кто кидался камнями из космоса, больше целился в Северную Америку и Европу. Ответ на эту загадку весьма прост: там территория хорошо обследована и, соответственно, найти метеорит гораздо легче, чем например, на диких пространствах Сибири. Также неизвестно, сколько всего падало в океан. В нем под иногда многокилометровом слоем осадочных пород скрыто немало древних кратеров.

Самая крупная астроблема на территории современной России — Попигайская. Диаметр ее равен 100 км. Геологи говорят, что она появилась около 36 миллионов лет назад, когда примерно пятикилометровый астероид ударил по северной Сибири. Геофизик **Сергей Алексеевич Вишневский** обратил внимание: почему-то около Попигайского кратера много месторождений мелких технических алмазов. Предполагается, что под невероятным по мощности давлением, которое сопровождало падение небесного тела, изменил свою форму углерод.

Самый известный на сегодняшний день кратер находится в Северной Америке. Его возраст — около 65 миллионов лет. Кольцевая структура в диаметре достигает 180 км. После страшного удара по поверхности Земли куски породы размером с автомобиль были выброшены отсюда на расстояние в сотни километров. Ученые говорят, что вследствие этого должен был произойти практически настоящий апокалипсис: цунами с высотой волны до 2000 метров, пожары на больших площадях, вызванные мощнейшей вспышкой, огромное количество вещества, выброшенного в атмосферу Земли и загородившего путь солнечным лучам. По расчетам, всё это должно было привести к похолоданию на нашей планете на десятки градусов, вымерзанию растительности и замерзанию водоемов. По несчастливому совпадению, в том месте, куда ударил астероид, находилось месторождение серы. А значит, соединения этого вещества были выброшены в атмосферу, и по всей Земле прошли серно-кислотные дожди. Есть исследователи, утверждающие, что в результате катастрофы погибло до 95% всей биосферы Земли. А некоторые уверены: именно благодаря удару этого астероида, размер которого достигал примерно десяти км, 65 миллионов лет назад исчезли динозавры.

«Возможно ли повторение катастрофы? Посмотрим на расположение астероидов в Солнечной системе. Сегодня известно около 700 тысяч безопасных. Они никогда не столкнутся с Землей. Но есть другие, двигающиеся по вытянутым траекториям, некоторые

из них иногда пересекают орбиту нашей планеты, и это значит, они могут когда-нибудь с ней встретиться», — говорит Сергей Артурович.

Существуют понятия «потенциально опасные объекты» — небесные тела, приближающиеся к нашей планете ближе, чем на 7,5 млн километров — и «угрожающие» (имеющие высокую вероятность столкновения с Землей). На сегодняшний день последних не обнаружено.

По состоянию на 6 февраля, астероидов, сближающихся с Землей, открыто 13 812, в том числе с диаметром больше 1 км — 879. Каждый день обнаруживается в среднем четыре штуки.

Давайте разберемся, что в космическом пространстве потенциально может с нами сталкиваться? Во-первых, это пылинки. В нашей Солнечной системе присутствует огромное количество из них облако, плотность там очень низкая — буквально несколько частичек в одном кубическом километре. Основными «запылителями» выступают кометы. Когда их ядра разрушаются, частицы выбрасываются в хвосты, которые потом рассеиваются по всему пространству.

Во-вторых, метеороиды — этим недавно введенным понятием обозначаются камешки размером с булыжник (не больше двух-трех сантиметров). Примечательно, но иногда мы можем разглядеть их с расстояния в сотню километров. «Дело в том, что из-за трения метеороид вызывает сильное «сияние» на большой высоте, — объясняет Сергей Язев. — В результате светится трубка из воздуха длиной во многие километры и диаметром несколько десятков метров. Когда мы это видим, то обычно говорим: «Звезда упала! Давайте загадаем желание». Хотя падает совсем не звезда. Астрономы называют такие явления «метеоры» — свечение, связанное со сгоранием космической частицы. Иногда это сгорают спускаемые космические корабли». Изредка бывает, что небесное тело влетает в атмосферу, рикошетит от ее низших слоев и выходит обратно в космос».

Если размеры астероида от полуметра и больше, то он сгорает не весь, а с малой скоростью долетает до поверхности Земли. Например, в Намибии лежит железный метеорит весом почти в 60 тонн. В сентябре 2002 года в Иркутской области упал каменный метеорит Витимский. Следующим летом ученые, приехав на место падения, обратили внимание на то, как поработала ударная волна: у лиственниц поотрывало верхушки. На высоте около 30 км небесное тело рассыпалось на множество мелких частиц. Потом московские коллеги оценили: пока оно летело в атмосфере, выделилась энергия, эквивалентная взрыву 2300 тонн тротила. По мощности это соответствует тактическому ядерному заряду. Хорошо, что чудовищная энергия кинетического движения выходила не в одном месте, а в на протяжении 50 километров.

Утром 15 февраля 2013 года в атмосферу Земли вошло небесное тело, которое имело размеры около 17 метров, весило около 10 тысяч тонн и двигалось со скоростью примерно 19 км/с. Траектория падения проходила примерно в 40 км от миллионного города. Яркость свечения была больше, чем у Солнца. Выделившаяся кинетическая энергия соответствовала 500 тысячам тонн тротила. Как вы уже догадались, это был Челябинский метеорит. Из-за трения об атмосферу космическое тело развалилось на огромное количество фрагментов. И это нас спасло. Впервые в истории человечества с такой подробностью было зафиксировано падение метеорита. Примерно через



За последние четыре млрд лет всё, что могло столкнуться с Землей — столкнулось



Лунные моря и сейчас прекрасно видны на поверхности спутника Земли



Если же размер столкнувшегося с Землей метеорита будет больше 10 тысяч километров, нашей цивилизации придет конец

четыре минуты (скорость звука гораздо меньше, чем скорость света) пришла ударная волна, выбившая стекла и принесящая ущерб примерно на миллиард рублей. На сегодняшний день найдены сотни тысяч кусочков этого небесного тела. Самый большой пробил полынью во льду на озере Чебаркуль, и примерно через полгода специальная экспедиция подняла со дна камень, весивший 500 кг.

А что, если «пришелец из космоса» будет еще больше? Тут вспоминают о Тунгусском космическом теле, которое неверно называют метеоритом. Последние падают на поверхность Земли. От тунгусского же до сих пор не нашли ни одного кусочка. Ученые предполагают: это все-таки было ледяное ядро кометы, на высоте примерно 10 км над землей превратившееся просто в клуб огненного пара. Такое развитие событий не кончилось катастрофой, но тоже не осталось без последствий: на площади более двух тысяч квадратных километров, над которой произошел взрыв, до сих пор еще догнивают поваленные ударной волной деревья, хотя прошло уже более ста лет.

В скалистых грунтах Аризоны находится знаменитый кратер (он имеет разные названия – «Метеор», «Каньон Дьявола» и другие), образовавшийся около 50 тысяч лет назад. Диаметр его 1200 метров, глубина – 170 метров. Считается, что взрыв при ударе железного метеорита соответствовал мощности почти 200 миллионов тонн тротила.

Если размер свалившегося на Землю небесного тела более километра, то последствия будут поражающими – и ударная волна, и цунами. Всё, как 65 миллионов лет назад. Однажды в Институте астрономии РАН произвели расчет: что произойдет, если на дно океана упадет километровый астероид? Оказывается, вода всплеснется на высоту 18 километров. Заметим, во время цунами в Японии, разрушившего «Фукусиму», высота волны достигала всего лишь 12 метров.

«Если же размер столкнувшегося с Землей метеорита будет больше 10 тысяч километров, нашей цивилизации придет конец», – говорит Сергей Язев.

Насколько часты столкновения планет Солнечной системы с крупными телами? Несмотря на то, что последние четыре тысячи лет они происходят редко,

некоторые из них ученые все же успели пронаблюдать. Например, в 1994 году комета Шумейкера-Леви «встретилась» с Юпитером.

Раньше небесных тел, пролетающих вблизи Земли, было известно мало. За последние годы их количество значительно увеличилось – не потому, что возросло число самих метеоритов, а из-за улучшения технических возможностей: около 2000 года появились новые телескопы, позволяющие рассматривать маленькие небесные тела. Буквально за 15 лет ученые обнаружили более 13 тысяч ранее неизвестных объектов, пролетающих вблизи Земли. Хотя огромных, с размерами больше километра, с каждым годом открывают все меньше. Считается, что не известно еще около 20 тысяч метеоритов, пролетающих вблизи Земли, с размерами больше 140 метров, более 50 метров – более двухсот тысяч.

«Когда в 2004 году был открыт астероид Апофис, засечки показали, что он летит прямо к Земле. Как уточнить? В Америке – день, в Европе – плохая погода, единственная подходящая обсерватория в Приэльбрусье, на высоте 3000 метров. Звонят туда. Наш коллега Александр Викторович Сергеев в это время находится в поселке Терскол, километром ниже. И он ночью, через огромные сугробы (зимой в этих краях три-четыре метра снега) бежит в гору. Добирается до телескопа, уточняет орбиту, ура! – астероид летит мимо», – рассказывает Сергей Язев.

В 2029 году Апофис (его размеры точно неизвестны, предположительно – 2000–3000 метров) пройдет в опасной близости от Земли, а в 2036-м сближение повторится. Но столкновения не будет. Самое маленькое расстояние, на которое подберется Апофис – 36 тысяч километров, самое далекое – 39. На сегодняшний день он вычеркнут из списка угрожающих Земле объектов.

В телескоп видно: вокруг нашей планеты все время что-то летает – спутники, кометы. Оказывается, раньше мы этого и не знали. 2013 год был первым, когда открыли более тысячи ранее неизвестных науке небесных тел. По состоянию на 6 февраля 2016 года уже обнаружено более 200 новых астероидов.

«На сегодняшний день ни один из известных объектов не угрожает Земле. Но что я могу знать о

том, что мы откроем в следующую пятницу?» – говорит ученый.

Конечно, такая угроза не должна заставить человечество врасплох. Чтобы можно было узнать о ней задолго, в мире сейчас вводится система телескопов Pan-STARRS с диаметром зеркал примерно 1,8 метра, огромными полями зрения и матрицами с почти полутора миллиардами пикселей. Также в США создают восьмиметровое зеркало, с помощью которого можно будет просмотреть все небо за три дня. Даже мелкие объекты мы тогда сможем обнаружить за годы до их приближения к Земле. Работы уже идут полным ходом. Предполагается, что объект войдет в строй в начале 2020 годов.

За всю историю всего два раза удалось предсказать столкновение Земли с маленьким астероидом – в 2008 и 2014 годах.

«Сейчас у нас нет ничего, что могло бы перехватывать или уничтожать астероиды, – говорит Сергей Язев. – Идеи предлагаются самые разные: ударить другим небесным телом или тяжелым спутником, притянуть и отклонить с помощью спутника в сторону, взорвать что-то на поверхности метеорита, чтобы его отбросило, поставить на него двигатели или парус. Но таких систем на сегодняшний день пока нет. Подобные эксперименты только-только начинаются. Вывод: проблема защиты от астероидной опасности в настоящее время не решена. Только после падения Челябинского метеорита многие специалисты и (самое главное!) политики поняли: с этим всем надо что-то делать».

В то же время Сергей Актурович успокаивает: вероятность падения метеорита очень маленькая, гораздо ниже вероятности погибнуть в результате автомобильной катастрофы, но тем не менее она существует, и надо всерьез об этом думать. Возможно, когда-нибудь космонавтика и астрономия нас спасут, если, конечно, мы не будем пренебрегать такого рода исследованиями.

Диана Хомякова

Фото из свободных источников



Челябинский метеорит – первый в истории человечества, чье падение было зафиксировано так подробно



«Звезда упала! Давайте загадаем желание»



Система телескопов Pan-STARRS войдет в строй в начале 2020 гг.

ДНИ НАУКИ

Молодые ученые: сегодня в науке можно работать и зарабатывать

Ученых-фундаменталистов принято представлять благообразными старичками, погруженными в толстые энциклопедии. Однако сегодня не менее трети всех специалистов, занятых в науке, составляет молодежь. По мере того, как растут авторитет и доход российских исследователей и появляются новые перспективные направления, академические институты становятся все более привлекательными для студентов и выпускников вузов

Накануне Дня российской науки молодые ученые Иркутского Академгородка рассказали о своей работе и о сделанном несколько лет назад профессиональном выборе.

Ирина Нестеркина, научный сотрудник Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН, кандидат биологических наук:



— Моя работа связана с исследованием биологических мембран растительной клетки. Такие структуры для нее — то же самое, что граница для государства. Они так же отделяют одну клетку от другой, пропускают внутрь только нужное и важное, оставляя остальное «за бортом». Если что-то лишнее все-таки проникает, клетка это перерабатывает и через мембрану «депортирует» обратно. Одним из механизмов доставки веществ в минимальную единицу строения являются рафты — «плоты», которые за счет своей плотности могут перемещаться по мембране. Вместе с ними в клетку могут попадать и вирусы, вплоть до ВИЧ. Основные работы в этом направлении ведутся на культурах животных и дают сведения, в том числе и о человеческом организме, с возможным дальнейшим применением в медицине. Мы же в свою очередь проверяем, происходит ли то же самое с растениями: они хоть и не могут передвигаться и испытывать эмоции, но тоже страдают от инфекций и болят, нуждаются в питании и защите. Изучая свойства мембраны и рафтов, можно регулировать эти процессы на молекулярном уровне. Мы в СИФИБРе первыми в мире обнаружили рафты на вакуольной мембране и опередили японских коллег, которые работают в этом же направлении.

Еще в школе под руководством учителя биологии я постоянно участвовала в научно-практических конференциях, ставила несложные эксперименты на пришкольном участке, писала работы. Затем то же самое продолжилось в институте. По окончании вуза поступила в аспирантуру СИФИБРа — был кризисный 2008 год, период массовых сокращений, и я решила, что пока нужно продолжить учебу. А потом стало интересно, втянулась в исследовательскую работу полностью. Сейчас можно сказать, что мои профессиональные ожидания сбылись — я защитила кандидатскую! А что касается других планов, то почти все они со временем меняются. Например, первые впечатления о науке и научных работах складываются в коллективе, в который приходишь работать, и вот тут понимаешь, что в этой сфере работают такие же люди, как и везде, каждый со своим характером и проблемами.

Мне кажется, сейчас молодым ученым чуть проще, чем раньше. Есть возможность работать и зарабатывать, в том числе самому влиять на свой доход, подавая заявки на гранты. Несмотря на реформу, уверенность в завтрашнем дне сейчас даже больше, чем было, например, в том же 2008-м. А что касается полной стабильности, то ее в российской науке нет уже давно — и это подтверждают наши старшие коллеги. Но к любым обстоятельствам можно адаптироваться, было бы желание и правильный настрой.

Александр Кононов, заместитель директора Института земной коры СО РАН, председатель Объединенного совета научной молодежи ИНЦ СО РАН, кандидат геолого-минералогических наук:

— Я работаю в двух направлениях. Первое — по теме моей кандидатской диссертации — изучение рассолов, подземных соленых вод, которые залегают в глубине Сибирской платформы. В ходе фундаментальных исследований решается вопрос, как они сформировались, определяется их происхождение. Тема важная, потому что рассолы являются стратегическим минеральным сырьем, в первую очередь за счет содержания лития. Их запасы на территории Сибирской платформы очень большие, но пока недостаточно изучены. Учитывая современный тренд на экологичную энергетику и возможности использования Li в аккумуляторах и батареях, можно предположить, что изыскания будут развиваться. По

этой теме мы широко работаем с коллегами из других стран, в частности, с китайскими специалистами.

Второе направление — это исследование палеоклимата с помощью датирования пещерных образований: сталактитов, сталагмитов, натечных кор. Совместно с учеными из Оксфордского университета нам удалось восстановить историю климата за ближайшие 400 тысяч лет и реконструировать температурные колебания за последние 1,5 тысячи лет. Наша работа заключается в том, чтобы определить, как изменялась многолетняя мерзлота в эти периоды. Задача непростая: восстановить климат — это только часть процесса, полученные данные затем нужно сопоставить с результатами смежных исследований.

К сожалению, сейчас возникли большие проблемы с отправкой образцов для датирования за рубеж. С новым регламентом Росприроднадзора это стало практически невозможно. Ранее мы сотрудничали с британскими коллегами много лет, результатами стали совместные публикации, в том числе и в *Science*.

Мой путь в науку был достаточно простым. В вузе выбрал специальность «гидрогеология», этому способствовала школьная любовь к географии и химии, получил специальность инженер-гидрогеолог. Будучи студентом, начал работать в Институте земной коры над темой формирования рассолов. Перспективы на тот момент были разные, например, серьезное предложение о магистратуре в Германии. Но в итоге наша аспирантура перевесила. Мне сразу обозначили интересный район исследования — Якутию, ее алмазные провинции, и некая романтика Сибири манила. Жалеть в итоге не пришлось, все удалось реализовать в полной мере и даже получилось поработать в других направлениях, я имею в виду научно-организационную деятельность.



Сейчас время непростое по объективным показателям. Нам пришлось пережить реформу, на которую у молодежи была бурная протестная реакция. Теперь мы уже некоторое время живем под управлением ФАНО, закончился мораторий, но беспокойство не ушло. Идет серьезная притирка, и до сих пор нет понимания, как это все сработает.

ФАНО требует омолаживать кадры и повышать зарплаты — для молодежи это стимул к развитию. Это плюс. И в случае сокращений молодые пострадают по минимуму. С другой стороны, создается конкурентная среда между сотрудниками и учреждениями науки. По плану это должно повлечь за собой рост. Но уже понятно: деление на «крепких», «среднячков» и аутсайдеров может привести к тому, что часть институтов просто утратит свою самостоятельность и жизнеспособность.

Радует продолжение программы поддержки молодежи жилищными сертификатами, и есть возможность улучшить квартирные условия. Когда я пришел в институт, таких перспектив не было. Есть гранты, увеличилось их число от РФФИ, появился «Мой первый грант», программы для постдоков. Это хорошие способы получить дополнительное финансирование на исследования и обеспечить себе зарплату на несколько лет вперед.

Юрий Ясюкевич, старший научный сотрудник Института солнечно-земной физики СО РАН, кандидат физико-математических наук:

— Мы изучаем ионосферу с помощью сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, таких как GPS и ГЛОНАСС. Потенциальные возможности современного радиотехнического оборудования (системы связи и местопределения), работающего через этот слой атмосферы Земли, уже прошли тот предел, когда влияние последнего можно было не учитывать. Еще буквально 10–20 лет ошибками, которые вносила ионосфера, спойкой пренебрегали — собственные погрешности приборов были серьезнее в десятки раз. Сегодня без соответствующей

корректировки распространения радиосигналов для многих задач уже не обойтись. И тут возможности GPS и ГЛОНАСС, позволяющие зондировать ионосферу фактически по всему миру, открывают широкие перспективы. Для наблюдений достаточно развернуть сеть, и она обойдется гораздо дешевле, чем более специализированная аппаратура.

Сейчас наша задача — перейти от исследований



на основе уже накопленных данных к оперативному мониторингу среды. Это важно, потому что всё, происходящее в ионосфере, влияет на работающее там оборудование, которое в свою очередь обеспечивает привычные и необходимые нам на Земле функции — спутниковое телевидение, интернет, сотовую связь, навигацию. А так как ионосфера связана с другими слоями, то по ее состоянию мы сможем судить и о процессах, которые происходят в атмосфере, литосфере, геиосфере. Основатель направления в России, иркутский ученый **Эдуард Леоньевич Афраимович** исследовал отклик ионосферы на землетрясения и запуски космических аппаратов с использованием данных GPS. Сегодня подобные эффекты можно было бы регистрировать в режиме реального времени.

Мне в свое время очень сильно повезло с учителями. В университете работал под руководством профессоров **Виктора Львовича Паперного** и **Николая Константиновича Душутина** — ученых высокого уровня. В ИСЗФ СО РАН попал в группу к профессору Афраимовичу, являвшемуся пионером в целом ряде направлений исследования ионосферы. Все они заигривали своим пламенем и любовью к науке, с ними было крайне интересно работать. Сейчас, оглядываясь назад, понимаю, что встречи с этими людьми и совершенно случайное вроде бы появление в институте на самом деле были последовательными и взаимосвязанными.

К сожалению, в настоящий момент в связи с общей экономической ситуацией Федеральное агентство научных организаций существенно урезает финансирование. Все находится в состоянии неопределенности, и это самое плохое. Будут объединять институты или оставят, уменьшат бюджет сильно или незначительно, последуют за этим сокращения или нет — пока не ясно, чего ждать. При этом большая проблема даже не в объеме выделяемых денег, а в отсутствии полноценного контакта ФАНО с академическими НИИ. Такое ощущение, что оно существует в своем собственном мире.

Если говорить про ожидания от профессии, то они в целом оправдались. Вообще можно сказать, что ситуация в науке в материальном плане с того момента, как я в нее пришел, и до реформы РАН значительно улучшилась. Это относится и к зарплате, и к «квартирному вопросу» — в ИНЦ действует программа по улучшению жилищных условий, в которой приоритет отдается молодым. В научных организациях появились деньги на оборудование: наш институт реализует мегапроект по созданию национального гелиогеофизического комплекса РАН, в рамках которого строится несколько крупных научных установок. В начале 2000-х я бы в это просто не поверил.

Александр Лисовцов, научный сотрудник Восточно-Сибирского института медико-экологических исследований, кандидат медицинских наук:

— Я рассматриваю демографические процессы в целом и в Иркутской области в частности. Они включают в себя несколько компонентов, моя область — это смертность населения. Я изучаю изменение ее во времени, внутренний состав, отличительные особенности в нашем регионе и — самое главное — причины. В результате планирую получить в цифрах конкретные оптимальные условия и показатели качества жизни, при которых безвозвратные потери граждан страны будут минимальными и не только в настоящий момент и в целом, а по отношению



к отдельным возрастно-половым, социальным, экономическим, региональным и другим группам — сейчас и на перспективу. Иными словами, мне нужно

разработать точный инструмент, который позволит уверенно отвечать на подобного рода вопросы.

Я не планировал связывать свою жизнь с наукой. Решение пойти в аспирантуру в научно-исследовательский институт было принято в последний год обучения в вузе, скорее из идеалистических представлений. На момент окончания университета у меня было приглашение поработать в практическом здравоохранении в родном городе, но я решил посвятить это плодотворное время развитию интеллектуального потенциала. Вот такие наивные мотивы. Сейчас понимаю: выбор был закономерен. Мне кажется, в науку приходят люди, у которых инстинкт любопытства выражен больше, чем у других. А узнавать новое для меня еще в детстве было не менее увлекательно, чем играть или гулять с друзьями.

Надо сказать, мои идеалистические ожидания оправдались. Учеба в аспирантуре повлекла за собой не только знания и опыт, но и знакомства с большим количеством умных, образованных людей, имеющих свою точку зрения и готовых ее отстаивать. Еще один

плюс — развиваться в науке можно бесконечно. По крайней мере, я пока не вижу того потолка, в который можно упереться — возможно, он еще слишком от меня далек.

Что касается материальных ожиданий, то с ними все не так радужно, хотя и лучше, чем можно было предположить. Известно, что зарплата у ученых маленькая, но мало кто знает другие источники доходов исследователей. А это и региональные и федеральные премии за выполненную работу, и гранты научных фондов (например, РФФИ, РНФ) на будущие проекты. Большим материальным подкреплением является федеральная целевая программа «Жилище», по которой молодой ученый может получить жилищный сертификат. Легких денег в науке нет, но, как и в любой другой области, тот, кто активно работает, и зарабатывает хорошо.

Юлия Смирнова
Фото Владимира Короткоручко,
пресс-центр ИЦ СО РАН

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ

Паразиты-партизаны

Наездники — группа перепончатокрылых, паразитирующая на «вредных» насекомых. Недавние исследования хромосомных наборов обнаружили всесветно распространенный, но ранее неизвестный науке вид этих существ. Лекция об эволюции паразитизма в мире беспозвоночных и о том, как наездники борются с вредителями, прошла в научном кафе «Эврика!»



Паразит и его жертва

Мировая фауна насчитывает больше 2,5 миллионов видов перепончатокрылых, но из них научно описано только 150 тысяч. Все эти насекомые делятся на три основные группы: сидячебрюхие, жалящие и паразитические. Наездники относятся к последним.

При паразитизме различные виды сосуществуют в течение продолжительного времени, когда один использует другого в качестве источника питания или среды обитания. У насекомых паразитизм возник не однократно и независимо в разных группах, в настоящее время известно шесть отрядов, где он встречается наиболее часто: пухоеды, вши, перепончатокрылые и так далее. Но нужно отметить, что наездники не совсем паразиты, более точный термин для них — паразитоиды. Это явление возникло из отсроченного хищничества: организм проводит большую часть жизни в стадии личинки, питается изнутри или на теле своего хозяина и, в конечном счете, убивает последнего. Обычно перепончатокрылые выбирают в жертвы членистоногое животное.

— Типичному хищнику, который хочет добраться до сочной личинки жука в толще субстрата, нужно пролезть через огромный слой древесины, а потом выбраться обратно. Наездники действуют хитрее: тонким длинным яйцекладом проникают внутрь среды, откладывают яйцо, из которого образуется личинка паразитоида, она и съест в будущем хозяина, получит необходимый запас питательных веществ, чтобы выбраться наружу, — рассказывает научный сотрудник Ботанического сада Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова доктор биологических наук Владимир Гохман.

Практически любой вид вредных насекомых, которые представляют угрозу для сельского хозяйства, на тех или иных стадиях развития может умереть от воздействия разных паразитических перепончатокрылых. Поэтому наездники имеют важное экономическое значение в качестве «биологического оружия» для подавления численности вредителей.

Слона-то и не заметили

В 2014 году был найден неизвестный до этого для науки, но всесветно распространенный вид наездников. Получилось так потому, что насекомые очень похожи по внешнему строению, и выявить различия можно только специальными методами, например, проанализировать количество хромосом.

— История наших исследований началась в середине 90-х годов прошлого века, считалось, что этот вид

очень хорошо изучен. Мы с британским специалистом Дональдом Квиком в Имперском колледже рассматривали носители наследственной генетической информации наездников на лабораторных культурах. И получили такой результат — у этой популяции семь пар хромосом. К тому времени я посмотрел некоторые другие виды перепончатокрылых, почти у всех исходное — гаплоидное — число было пять. Через несколько лет на кафедре энтомологии МГУ коллеги тоже начали изучать процессы заражения хозяев этими паразитоидами. Оказалось, что и у «московских» наездников гаплоидное число — пять, — говорит Владимир Гохман.

Ученые получили из Англии живую культуру для сравнения, и первым делом исследователи смотрели на репродуктивную изоляцию — механизмы, предотвращающие обмен генов между популяциями. Процесс спаривания выглядит так: самец подходит к самке, потом забирается на нее, производит определенные движения крыльями, ногами, головой, после чего партнерша должна принять рецептивную позу, прижать усики, открыть половое отверстие, затем мужская особь смещается назад и копулирует, передавая сперму, которая хранится в сперматеке, замыкающей сфинктером — мышечным кольцом. Самка в состоянии контролировать открывание и закрывание последнего: когда яйцо идет по половым путям, то она, если хочет, может его оплодотворить. Обычно из неоплодотворенных яиц появляются мужские особи.

Оплодотворенные яйца откладываются на более качественных хозяев — крупных, больше подходящих по химическому составу, ведь в будущем родившейся самке потребуются энергетические и ресурсные затраты на яйцепroduкцию.

— Когда мы подбирали пары из разных популяций, самки не принимали рецептивную позу ни разу. Мы попытались разрушить этот барьер, и в момент, когда она была готова ко всему, подменяли самцов. Физически спаривание случилось, но в таком случае в потомстве рождались одни мужчины. Получается стопроцентная пред- и посткопуляционная изоляция, — рассказывает ученый.

После этого ученые занялись характеристиками жизненного цикла. Исследования проводились при равных условиях: одинаковая температура, влажность, хозяева и их количество. Стало ясно, что у сравниваемых двух видов разная совокупность адаптаций, направленных на выживание.

— Нам пришлось применить подход эволюционной экологии. Известно, что приспособленность особей может определяться двумя компонентами: сначала надо дожить



до репродуктивного возраста за счет конкурентных преимуществ, а потом оставить большое и качественное потомство. На этих двух показателях существует РК-теория: максимизировать способность к размножению — R, максимизировать конкурентоспособность — K, — объясняет Владимир Гохман.

Когда ученые оценили результаты, то пришли к выводу, что московская популяция — это K-стратег, а британская — R-стратег. Теперь нужно было понять, что известно о других представителях этого вида. Исследователи собрали выборки насекомых из разных стран, у всех них гаплоидное число было либо пять, либо семь. Затем рассмотрели репродуктивные отношения: насекомые активно скрещивались внутри своих популяций, но ни в коем случае не спаривались с представителями других групп. Дальше ученые проанализировали, на каких хозяевах находили наездников, делая эксперименты по определению предпочтений: они давали самкам возможность выбора насекомого. Оказалось, что пятихромосомный вид паразитирует только на точильщиках, а семихромосомный в основном на долгоносиках или на зерновке.

— После этого мы присмотрелись к хозяевам, сравнили долгоносиков и точильщиков в терминах РК-стратегии. Первые развиваются на таком богатом корме, как зерно, и достигают высокой численности. Вторые же растут на субстрате или сухой траве и обычно количество особей значительно меньше. В итоге, всё получилось красиво: R-стратег паразитоид предпочитает R-стратегов хозяев, а K-стратег — K-стратегов хозяев. Наездники этих пар, таким образом, подстраиваются к особенностям жизненного цикла предпочитаемых жертв, — говорит ученый.

Для полной уверенности исследователи предложили французским коллегам проанализировать насекомых обеих популяций на молекулярно-генетическом уровне. Те обнаружили четкое разделение по ядерным и по митохондриальным генам, но, в то же время, не нашли никаких следов древней гибридизации.

— Оказалось, что классическое наименование вида относится к представителям семихромосомной популяции, а чтобы выяснить, как называется пятихромосомный, надо было провести таксономическую ревизию всего рода этого представителя мировой фауны. Установили, что насекомое не подходит ни под одно описание. Таким образом, в московской квартире был найден новый для науки, всемирно распространенный вид наездников, — заключает Владимир Гохман.

Дарина Муханова
Фото Сергея Ковалева
и из свободных источников

IN MEMORIAM

Памяти нашего директора Бориса Степановича Елепова

11 февраля 2016 года ушел из жизни доктор технических наук, профессор Борис Степанович Елепов. Более 36 лет Борис Степанович был бессменным директором ГПНТБ СО РАН

Борис Степанович Елепов родился 13 августа 1942 года в г. Кургане, там же в 1960 г. окончил среднюю школу. В 1960-1961 работал на Курганском арматурном заводе. Затем поступил в Новосибирский государственный университет и в 1966 г. после его окончания начал трудовую деятельность стажером-исследователем, затем младшим научным сотрудником Вычислительного центра (ВЦ) СО АН СССР. В 1968-1970 гг. служил в рядах Советской Армии. Вся последующая жизнь Бориса Степановича была тесно связана с Сибирским отделением Академии наук.

Борис Степанович, к моменту начала его руководства библиотекой, имел за плечами большой опыт организационной и научно-исследовательской работы: ученый секретарь ВЦ, начальник Управления организации научных исследований — заместитель главного ученого секретаря Президиума СО АН СССР.

Во главе библиотеки — сложного, многофункционального учреждения Сибирского отделения РАН и региона, в задачи которого входит предоставление разнообразных информационных услуг, разработка проблем библиотекостроения, библиографоведения, книговедения и прикладной информатики, обеспечение сохранности и доступности книжных памятников общенационального значения, подготовка кадров высшей квалификации, встал не только администратор, но именно ученый-организатор.

Масштаб его деятельности стал заметен сразу, поскольку Борис Степанович занялся несколькими ключевыми проблемами: информационным обеспечением крупных исследовательских программ, удаленным доступом к зарубежным и отечественным базам данных, разработкой принципов формирования автоматизированной системы научно-технической информации (АСНТИ) СО РАН, развитием библиотечных ресурсов сибирского региона. ГПНТБ СО РАН стала одной из первых в стране библиотек, где была внедрена электронная доставка документов, началось освоение технологий создания полнотекстовых ресурсов, корпоративных технологий.

Борис Степанович всегда был устремлен в будущее, развивая инновационные направления информационного обеспечения НИР на новых принципах, основанных на современных технологиях, особое внимание в последние годы уделял организации высокотехнологичной и эффективной работы всей ИБС, оптимизации процессов создания и использования всех видов традиционных и электронных документов, результатом чего явился качественно новый уровень информационного обеспечения НИР и обслуживания читателей.

Под его руководством и при непосредственном участии ГПНТБ СО РАН стала одним из крупнейших информационно-библиотечных центров Российской академии наук и России, всегда открытая для внедрения инновационных технологий, наполнения современными международными и отечественными электронными и традиционными книжными ресурсами, позволяющими ученым



оперативно знакомиться с достижениями мировой науки.

У Бориса Степановича полностью отсутствовало свойственное многим представителям точных наук снисходительное отношение к гуманитарным исследованиям. Он осознавал важность изучения книжной культуры Сибири и для понимания проблем развития российской истории, и для воспитания современных поколений сибиряков. По его инициативе был подготовлен и издан первый обобщающий пятитомный труд по истории книжного дела Сибири и Дальнего Востока.

Особым вниманием Бориса Степановича пользовался фонд редких книг и рукописей, обеспечение его сохранности: даже в самые тяжелые для библиотеки годы директор находил средства для приобретения уникального книжного памятника, оборудования для центра консервации; всегда с гордостью демонстрировал коллегам, гостям рукописи и старопечатные книги, обнаруженные археографическими экспедициями библиотеки.

Несмотря на большую загруженность административной работой, Борис Степанович продолжал активную научную деятельность: в 1990 г. защитил докторскую диссертацию, в 1992 г. ему присвоено ученое звание профессора по специальности «Информационные системы и процессы», им опубликовано более 200 научных работ, в том числе 6 монографий. По его инициативе при ГПНТБ СО РАН был создан единственный за Уралом специализированный совет по защите кандидатских диссертаций по специальности «Библиотекостроение, библиографоведение и книговедение», Сибирский региональный центр непрерывного библиотечного образования. Журнал «Библиосфера», главным редактором которого он являлся, пользуется заслуженным авторитетом у исследователей и включен в перечень ВАК.

Особая забота директора — молодежь. К нему можно было обратиться и по научному, и по «квартирному» вопросу, всегда найти понимание и

поддержку. Много сил и внимания отдавал Борис Степанович подготовке молодых научных кадров: среди его учеников девять кандидатов и два доктора наук. Более 40 лет он занимался преподавательской деятельностью в Новосибирском государственном университете, в других вузах Новосибирска.

Деятельность Бориса Степановича никогда не ограничивалась стенами библиотеки: член многих комиссий и советов как в Академии наук, так и в городе, области, на федеральном уровне: заместитель председателя Научно-издательского совета СО РАН, член Информационно-библиотечного совета РАН и Бюро Объединенного ученого совета по гуманитарным наукам СО РАН. Многие годы он являлся вице-президентом Российской библиотечной ассоциации, председателем Новосибирского отделения Российского фонда культуры, членом докторских советов при Институте вычислительных технологий СО РАН, Сибирском государственном университете телекоммуникаций и информатики. Борис Степанович пользовался заслуженным авторитетом в библиотечном и научном сообществах, активно развивал международное сотрудничество, его хорошо знали коллеги за рубежом.

Неслучайно многогранная деятельность, научные достижения и большой вклад Бориса Степановича в развитие библиотечно-информационного обслуживания ученых и специалистов Сибири отмечены высокими наградами: орденами «Знак Почета» и «Дружбы»; ему присвоено почетное звание «Заслуженный работник культуры РФ», вручены почетные знаки «Почетный работник науки и техники Российской Федерации» и «Достояние Сибири».

Под руководством Бориса Степановича библиотека смогла выстоять в самые тяжелые годы. Именно в «кризисные» времена проявлялись лучшие черты директора как руководителя: оперативность, демократизм, гибкость подхода в сочетании с принципиальным отстаиванием коренных интересов библиотеки, способность контролировать все главные направления жизнедеятельности.

Стремление Бориса Степановича видеть в каждом сотруднике единомышленника и уважать как личность позволило поддерживать в библиотеке благоприятный климат для эффективной деятельности сложной структуры. Не последнюю роль в обеспечении дружной слаженной работы сыграли его коммуникабельность, простота в обращении с людьми, умение создать неформальную творческую обстановку; в праздничные дни выступить в самодеятельности, найти теплые слова для женщин, уважительные — для ветеранов. Готовность всегда оказать помощь и содействие любому сотруднику библиотеки снискали глубокое уважение и теплое отношение к Борису Степановичу в нашем коллективе.

Светлая память о Борисе Степановиче Елепове, крупном ученом, талантливом организаторе, человеке большой души навсегда сохранится в наших сердцах.

Коллектив ГПНТБ СО РАН

КОНКУРС

ФГБУН Лимнологический институт СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности заместителя директора по науке. Необходимые требования: наличие ученой степени доктора наук (естественные науки); не менее 15 статей, индексируемых в базе данных Web of Science в период 2011-2015 гг.; индекса Хирша (H-индекса) не менее 12 и индекса цитирования по базе Web of Science не менее 500; знание английского языка; наличие опыта руководства самостоятельными научными проектами, в том числе международными, а также подготовки кандидатов наук. Стаж научной и (или) научно-организационной работы — не менее 10 лет. Компетентность в области лимнологии и смежных отраслей других естественных наук: аналитической и биоорганической химии, физикохимии биологических процессов, математического моделирования; опыт в осуществлении междисциплинарных исследований. Знание современных методов и средств организации и проведения научных исследований и разработок; нормативных документов Правительства РФ, ФАНО России, Президиума РАН по вопросам организации научной деятельности. Срок подачи документов — не позднее двух месяцев со дня опубликования объявления. Требования к участникам конкурса — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. С победителем конкурса может быть заключен срочный трудовой договор по соглашению сторон.

ФГБУН Лимнологический институт СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности научного сотрудника лаборатории микробиологии углеводородов по

специальности 03.02.03 «микробиология». Необходимые требования: опыт работы полевых исследований, владеть методами культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов, методами биоинформационного хромато-масс-спектрометрического, метагеномного анализов. Знать специфику арктических регионов России. Окончание аспирантуры, наличие 3 статей в рецензируемых журналах, включенных в базу данных WoS. Срок подачи документов — не позднее двух месяцев со дня опубликования объявления. Требования к участникам конкурса — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. С победителем конкурса может быть заключен срочный трудовой договор по соглашению сторон.

ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН объявляет конкурс на замещение должности на условиях срочного трудового договора, заключаемого с победителем конкурса по соглашению сторон: главного научного сотрудника в лабораторию полевых аналитических и измерительных технологий, доктора наук по специальности 02.00.02 «аналитическая химия» — 1 вакансия, научного сотрудника в лабораторию математического моделирования природных нефтегазовых систем, кандидата наук по специальности 25.00.25 «геоморфология и эволюционная география» — 1 вакансия, младшего научного сотрудника в лабораторию электромагнитных полей, кандидата наук по специальности 25.00.10 «геофизика,

геофизические методы поисков полезных ископаемых» — 1 вакансия, младшего научного сотрудника в лабораторию физических проблем геофизики — 1 вакансия. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок подачи документов — не позднее 2 месяцев со дня публикации. Дата проведения конкурса: по истечении 2 месяцев со дня выхода объявления, на ближайшем заседании конкурсной комиссии. Место проведения конкурса: ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, д. 3, каб. 413. Заявления и документы направлять по адресу: 630090, Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, д. 3. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института: www.ipgg.sbras.ru. Справки по тел.: 333-08-58 (отдел кадров).

МБОУ гимназия № 3 в Академгородке (школа № 25) приглашает на юбилейный вечер встречи выпускников, который состоится 27 февраля в 15:30 в ДК «Академия».

Приходите на встречу с детством и юностью!

Исправляя гены

Служба по оплодотворению и эмбриологии Великобритании (HFEA) лицензировала исследование Кэти Ниакан (Институт Фрэнсиса Крика), связанное с использованием системы редактирования генома в работе с эмбрионами человека. Новость, несомненно, вызывает самые разные эмоции (особенно у людей, склонных к гиперболизации). Однако, как говорит руководитель лаборатории геномной и белковой инженерии Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и лаборатории геномных технологий НГУ доктор биологических наук **Дмитрий Олегович Жарков**, никакая сенсационности тут нет: «На самом деле произошла довольно рутинная бюрократическая процедура»



Дмитрий Жарков

«В лаборатории Кэти Ниакан с 2005 года идет работа над проектом, который заключается в изучении механизмов, работающих в ранних эмбриональных клетках человека, и получении линий этих клеток для исследований. Речь идет о самых первых стадиях деления, когда только-только происходит оплодотворение, прежде, чем идет имплантация в стенку матки, — объясняет ученый. — Соответственно, нужно это не только для фундаментальной науки, но и прежде всего для лучшего понимания процессов, происходящих при искусственном оплодотворении, а в конечном итоге — для помощи во врачебном деле».

Во всем мире, безусловно, запрещены работы по клонированию человека и генетическим манипуляциям с эмбрионами в репродуктивных целях. Однако если говорить о технологиях, использующихся в исследованиях, то есть различные варианты в рамках законов и подзаконных актов. В странах, где биоэтика развита, все подобные операции с эмбрионами делаются исключительно с информированного согласия доноров.

Как говорит Дмитрий Жарков, технология геномного редактирования очень удобна, ведь она позволяет селективно изменять те или иные гены, убирая негативные мутации, которые приводят к тяжелейшим заболеваниям. Разумеется, это имеет большое будущее в медицине.

«В прошлом году ученые из Китая опубликовали статью, посвященную исправлению «поломки» в одном из генов, обуславливающей тяжелую наследственную болезнь крови — бета-талассемию, в эмбриональных клетках человека. При этом исследователи работали с клетками, которые в принципе не могут развиваться в продвинутой эмбрион: когда делают оплодотворение in vitro, иногда бывает, что два сперматозоида попадают в одну яйцеклетку и в итоге получается тройной набор хромосом, развитие не идет дальше стадии в несколько сотен клеток. Это снимало этические проблемы», — рассказывает Дмитрий Жарков.

В лаборатории же Кэти Ниакан уже было разрешение на манипуляции с эмбрионами, на получение из них отдельных клеток и клеточных линий, хранение этого материала. Сейчас, когда английские ученые захотели использовать новые технологии, то просто подали запрос на расширение этого списка. Причем, надо отметить, что лицензия была получена после двух раундов строгого рецензирования заявки.

«Речь не идет о выращивании генетически измененных людей, хотя бы потому, что технологии далеки от совершенства, их эффективность достаточно низкая, и пока не удается добиться того, чтобы изменения происходили исключительно в нужном месте, а не где-нибудь еще, и к мутации ничего лишнего не добавлялось. В принципе, подобные исследования и нужны, чтобы совершенствовать технологию, и она когда-нибудь обязательно придет в медицину», — комментирует Дмитрий Жарков.

Ни остроту зрения, ни длину ног, ни цвет глаз, по словам ученого, при этом подкорректировать не удастся, ведь это все полигенные признаки (даже такая хорошо наследуемая вещь, как рост, обуславливается несколькими сотнями генов). А вот моногенные как раз и вызывают тяжелые наследственные заболевания. Например, муковисцидоз — одна конкретная мутация в одном конкретном гене. «Если можно ее исправить в половых клетках, а потом провести оплодотворение in vitro, то дети этот недуг не унаследуют», — говорит Дмитрий Жарков. — Надо отметить, что таких болезней

достаточно много. Известно: в среднем каждый человек несет две смертельных мутации, правда, рецессивные и в гетерозиготе. Понятно, что они довольно редкие и вероятность встречи двух их носителей мала. Однако это показывает, насколько велик у нас генетический груз, и понятно: рано или поздно методы редактирования генома человечеству понадобятся».

С Дмитрием Жарковым согласен и заведующий лабораторией клеточного деления Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН к.б.н. **Алексей Валерьевич Пиндюрин**. Он также отмечает, что перспективы у подобных исследований очень большие, причем, это касается как фундаментальных научных работ, так и нужд медицины. «В геноме могут быть сломаны или изменены разные участки, и очень важно исправить повреждение, причем точно и нужным образом», — говорит биолог.

Он рассказывает, что несколько методов для подобных действий появилось еще в прошлом веке. Ученые выяснили: существует много белков, обладающих ДНК-связывающей активностью. То есть способных распознать специфические, как правило, не очень длинные участки цепочки нуклеотидов (так называемые мотивы), которые присутствуют в геноме, а затем состыковаться с ними. Такие белки стали изучать, и в конечном счете выяснили: их свойство основывается на определенной структуре, так что можно, скомбинировав ряд последовательностей аминокислотных остатков, создать искусственный белок, опознающий именно тот фрагмент ДНК, что нужен исследователю. Соответственно, к подобному «локомотиву» вполне реально прицепить «вагон» — другой белок, вносящий изменения.

«Исходно цель была во внесении точечных поломок и наблюдения, на что влияет неправильная работа того или иного гена, — объясняет Алексей Пиндюрин. — В фундаментальной науке есть такой вопрос: вот у нас в наличии ген, а что он делает? Чтобы это понять, его достаточно выключить и затем посмотреть на последствия (или, иными словами, фенотипические проявления)».

В качестве «вагона» здесь используется белок, обладающий нуклеазной активностью, то есть способный расщеплять ДНК. Попадая в цель, он ломает обе цепочки нуклеотидов. Однако если взять хромосому и внести в нее разрыв, то клетка просто не сможет дальше нормально жить и делиться. Поэтому, используя механизмы репарации, она распознает повреждение и ремонтирует его. Либо с помощью гомологичной рекомбинации (используя неповрежденную парную хромосому в качестве матрицы, восстанавливает первую), либо просто сшивая оба конца поломанной хромосомы. При последнем процессе часто добавляются или исчезают несколько нуклеотидов, и если действие направлено на кодирующую часть гена, то в результате образуется белок с нарушенной функцией. Таким образом, получается, что и поломка в наличии, и клетка существует дальше.

Алексей Пиндюрин: «Если в качестве цели взять очень короткую последовательность, то в геноме она будет присутствовать в огромном количестве мест, соответственно, искусственный белок свяжется и там, где мы хотим, и там, где не хотим. Присоединенной же нуклеазе без разницы, где щепить ДНК, так что изменения будут не только в нужных нам местах. Соответственно, необходимо, чтобы распознаваемый мотив был как можно длиннее, это повышает шансы на более точное позиционирование».

«Конструирование таких белков достаточно сложное дело», — отмечает Алексей Пиндюрин. Поэтому метод CRISPR/Cas9, с помощью которого будут работать английские ученые, оказывается удобнее, так как основан на немного другом подходе. Этот протокол также включает белок, способный связываться с ДНК, но в качестве направляющего агента («локомотива») выступает небольшая последовательность РНК. Синтезировать ее намного легче, что упрощает и использование самого метода. «Вы выбираете ген, находите с помощью определенных алгоритмов оптимальные последовательности-цели, создаете генно-инженерную конструкцию — она будет, с одной стороны, нарабатывать позиционирующую РНК, а с другой — кодировать белок Cas9.



Алексей Пиндюрин

Вместе они обнаруживают заданное место, и дальше нуклеаза Cas9 расщепляет ДНК, причем по обеим цепям», — говорит ученый.

Он подчеркивает, что этот способ, по сравнению с предыдущими, имеет большее преимущество во внесении мутаций, а также в направленном изменении того или иного участка генома. «Мы можем добавить к комплексу белка Cas9 с направляющей РНК также и нужную нам последовательность ДНК, состоящую, условно говоря, из трех частей. Первая, левая, гомологична последовательности до разрыва, последняя, правая — той, что после повреждения, а между ними — фрагмент, необходимый ученому», — объясняет Алексей Пиндюрин. В результате гомологичной рекомбинации этот дополнительный фрагмент будет встроено в выбранное место генома. Такой подход, в частности, позволяет исправлять те или иные нарушения в геноме путем замещения поломанных участков.

Метод CRISPR/Cas9 уже опробован в институтах СО РАН. В ИМКБ с помощью этого метода работают, изменяя геном плодовой мушки, сейчас протокол ставится для культивируемых клеток млекопитающих. «В частности, известно, что трехмерная организация хромосом имеет очень большое значение именно для регуляции активности генов, так что мы хотим исследовать особенности взаимодействия хромосом с внутренней ядерной оболочкой и для этого получить трансгенную мышь, у которой экспрессировался бы крайне специфичный химерный белок. Он позволил бы нам посмотреть в разных тканях организма, какие последовательности ДНК находятся на периферии клеточного ядра», — рассказывает Алексей Пиндюрин. Что касается лаборатории Кэти Ниакан, то там с помощью CRISPR/Cas9 будут изучать, как нарушение работы генов влияет на раннее развитие эмбриона.

Алексей Пиндюрин предполагает, что в дальнейшем, с учетом совершенствования метода, можно будет соединить работы на его основе с использованием плюрипотентных стволовых клеток. «Взять у пациента клетки, содержащие негативные мутации, превратить в плюрипотентные, внести необходимые изменения, проверить и вживить человеку обратно. Это не такая уж и фантастика», — говорит ученый.

Екатерина Пустолякова
Фото Юлии Поздняковой, Алексея Пиндюрина
и Дианы Хомяковой



Путешествие по земле сибирской

В Дни российской науки одной из самых интересных площадок традиционно стал Музей истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока Института археологии и этнографии СО РАН. В зале этнографии развернулась увлекательная экскурсия «Путешествие по земле сибирской»



Музей готов к приходу школьников. В следующие полтора часа их ожидает волшебный квест в мире народов Сибири. Ребята из 6 «А» класса школы № 119 впервые оказались в этнографическом музее.

Тот, кто нашел спрятанную карточку, зачитывал написанное. Впрочем, и другим ребятам было очень интересно узнать: что же сказано в таинственном послании. За этим следовал следующий этап квеста — нужно найти на стендах музея те артефакты, о которых говорится в записке.



Сколько странного, загадочного и интересного окружает их со всех сторон! Так хочется поскорее узнать обо всех этих таинственных предметах! Впрочем, дети быстро освоились. Проводником в мир незнакомых народов для них стала ведущий специалист Музея истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока ИАЭТ СО РАН Наталья Gladkova.



Особенный интерес у ребят вызвали семейные духи-покровители — важнейший атрибут для культуры хантов и манси. Молчаливо и мудро за происходящим следила целая группа духов-покровителей.



Внутри некоторых экспонатов были разложены карточки с увлекательными фактами из жизни сибирских народов. Например, о том, что согласно верованиям манси Вселенная делится на три мира, а главным покровителем и помощником человека является Мир-сукне-хум — всадник-посредник между людьми и богами.



Ребятам очень понравилось угадывать, каких животных изображают деревянные идолы народов Дальнего Востока — нанайцев и ульчей. Среди вариантов были и такие экзотические, как динозавр и крокодил, а вот бобра угадали только с третьей попытки.



Неподдельный интерес у ребят вызвала прялка. Угадать, как именно нужно было сесть девушке, чтобы работать за этим хитрым устройством, дети тоже смогли не сразу. «Жаль, что самим попробовать нельзя», — сокрушались девочки. Быту русских жителей Сибири в зале этнографии посвящен целый стенд с реконструкцией красного угла в традиционной избе.



На заключительном этапе игры ребятам предстояло выполнить серьезную миссию — обвести свою ладонь на листе цветной бумаги, а затем написать на каждом пальце название предмета экспозиции, который им больше всего запомнился. Чтобы не ошибиться, все еще раз обошли выставку, открывая для себя новые подробности жизни народов Сибири.



За лучшие вопросы и догадки ребята получали фрагменты карты Сибири с отмеченными на ней народами. В финале игры школьникам предстояло сложить пазл и наклеить его на большой лист ватмана. Рядом с картой расположились бумажные ладони участников экскурсии и их автографы. Получившийся плакат школьники унесли с собой на память об увлекательном мире народов Сибири и пообещали, что обязательно приведут в музей своих друзей.

Павел Красин
Фото автора

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» 630048, г. Новосибирск, ул. Н.-Данченко, 104. Подписано к печати 17.02.2016 г. Объем 3 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, 1-е полугодие, том 1, стр. 152

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