



Наука в Сибири

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

7 ноября 2013 года • 53-й год издания • № 44 (2929) • <http://www.sbras.ru/HBC/> • Цена 7 руб.

НОВОСТИ

ТЕХНОПРОМ пройдёт в Новосибирске

14–15 ноября 2013 года при поддержке Правительства Российской Федерации в городе Новосибирске состоится первый международный форум технологического развития «ТЕХНОПРОМ–2013», посвящённый вопросам обеспечения глобального технологического лидерства российской экономики в условиях «Шестого технологического уклада».

Представителям науки, бизнеса и государства, а также международным экспертам и технологическим инвесторам предстоит обсудить приоритетные направления развития критических технологий Российской Федерации. В формате мозгового штурма участники форума ответят на вопросы о мерах стимулирования спроса на перспективные технологии, о создании новых рынков и высокотехнологических отраслей. Также планируется обсуждение лучших мировых и региональных практик формирования инфраструктуры технологического развития.

Международный форум технологического развития «ТЕХНОПРОМ» ориентирован на решение задач, определенных инаугурационными Указами Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 года. Поэтому по итогам форума планируется подготовка доклада Президенту Российской Федерации о мерах по обеспечению технологического лидерства российской экономики, а также рекомендации Правительству Российской Федерации о включении указанных мер в планы реализации государственных программ Российской Федерации.

Основными партнёрами Форума являются Правительство Российской Федерации, Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Военно-промышленная комиссия при Правительстве Российской Федерации, Фонд перспективных исследований, Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов, Ассоциация инновационных регионов России, Ассоциация технических университетов, Российская академия наук, СО РАН.

В рамках форума пройдут и другие значимые мероприятия: Объединённая XIV Российская и VII Сибирская венчурная ярмарка, IX Новосибирской инновационно-инвестиционный форум, Международный форум «СибПолиТех».

Извещение

Заявленная на ноябрь II Международная конференция «Сибирский Север и Арктика в условиях глобальных вызовов XXI века» не состоится.

20 ноября Совет научной молодежи СО РАН проводит форум молодых исследователей «Сотрудничество в области науки, технологий и инноваций» (тел.: 8-952-90-50-130, 330-32-69-732; e-mail: SerdukovaJulia@yandex.ru).

Мир сквозь призму кристалла

Очередной «Академический час» был посвящён кристаллам, и лекцию на эту тему прочитала Елена Владимировна Болдырева, доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник группы реакционной способности твердых веществ ИХТТМ СО РАН, специалист в области структурных исследований, профессор НГУ.



Кристаллы, по словам исследователей, встречаются и применяются в нашей жизни практически везде, начиная от кулинарии (поваренная соль, синтетический ванилин и т.д.) и заканчивая медициной. Кристаллы загадочным образом отображены на древних орнаментах и даже в современном искусстве, в архитектуре зачастую обыгрываются формы кристаллов. Практически любое вещество можно кристаллизировать, для этого нужны лишь высокая температура или низкое давление.

Оказывается, важную роль в изучении кристаллов, как ни странно, сыграли физики, лауреаты Нобелевской премии Макс фон Лауэ и отец и сын Брэгги (Уильям Лоуренс Брэгг и Уильям Генри Брэгг). Макс фон Лауэ получил премию в 1914 г. «за открытие дифракции рентгеновских лучей на кристаллах», а Брэгги в 1915 г. — «за заслуги в исследовании кристаллов с помощью рентгеновских лучей», причем сыну на тот момент было всего 25 лет, и он остается самым молодым Нобелевским лауреатом в мире. Брэгг-младший обсуждал

свои идеи с отцом, известным учёным, разработавшим рентгеновский спектрометр. Инструмент позволил проанализировать большое количество кристаллов. Однако сотрудничество принесло родственникам немало трагических минут, поскольку из-за юности сына многие не хотели признавать его заслуг перед наукой.

Почему эти эксперименты совершили революцию в познании мира?

Во-первых, физики получили доказательства волновой природы рентгеновского излучения и инструмент измерения энергии не только этого излучения, но и, позднее, электронов и нейтронов. Кроме того, появился уникальный инструмент прямого изучения строения конденсированных веществ — приложения в физике, химии, биологии, медицине, науках о материалах.

Сейчас нам трудно оценить, какой скачок вперед был сделан наукой за каких-то сто лет, но если подумать, что в те времена была не только неизвестна природа рентгеновского излучения, но и факт

того, что кристаллы состоят из ионов, а не молекул, и его обнаружение навлекли на Брэггов гнев президента Королевского химического общества Великобритании. Остается только удивляться и восхищаться гением и мужеством этих людей. Многие концептуальные научные представления того времени оказались полностью перевернуты.

Что же такое кристалл? По определению Международного союза кристаллографов 1992 года, кристалл — это объект, от которого можно наблюдать дифракционную картину с чёткими максимумами (при использовании рентгеновского излучения, или потока электронов, или потока нейтронов).

Люди издревле интересовались кристаллами, их строением и определенную роль в их изучении сыграл Иоганн Кеплер (1571–1630) (интересовавшийся структурой снежинки) и Роберт Гук (1635–1703).

Со временем были сформулированы главные принципы построения кристаллической структуры: — есть фрагмент, повторением

которого можно получить всю структуру;

— структура совмещается сама с собой при действии определенных операций (операций симметрии);

— сочетание разных операций симметрии не произвольно.

Подводя итоги лекции, Елена Владимировна повторила основные моменты, которые должны были запомниться школьникам:

— любые вещества (кроме гелия) могут быть получены в виде кристаллов;

— иногда для этого нужны очень высокие давления или низкие температуры;

— свойства кристаллов зависят от их структуры;

— одно и то же вещество может кристаллизоваться в разных структурах (аллотропия, полиморфизм, политипизм);

— разные полиморфные модификации имеют разные свойства. Судя по замороженным лицам школьников, лекция оказалась интересной и познавательной, они открыли для себя много нового.

Е. Садыкова, «НВС»
Фото В.Новикова

ВЕСТИ

К 55-летию профессора Е.Г. Багрянской

**Дорогая Елена Григорьевна!**

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук сердечно поздравляет Вас с 55-летием! Мы приветствуем Вас, признанного специалиста в области магнитного резонанса, активного и энергичного руководителя института и просто обаятельную женщину.

Ваши работы по контролируемой полимеризации органично вписались в одно из важных направлений развития полимерной химии в Сибири. Вами изучен механизм процесса и синтезированы блок-сополимеры гидрофильных мономеров различных классов. Нельзя не отметить и Ваши основные достижения в области магнитных исследований: Вами зарегистрирован эффект светоиндуцированного захвата возбужденного спинового состояния на образцах «дышащих» кристаллов — гетероспиновых комплексах меди со стабильными нитрокислыми радикалами, важный для разработки светопереключаемых магнитных устройств и устройств записи и хранения информации. Экспериментально реализован новый метод исследования спиновой динамики коротко-

живущих радикалов в слабых магнитных полях, основанный на влиянии двойного неадиабатического переключения магнитного поля на спиновую эволюцию радикалов — в этой работе по сути Вам удалось наблюдать квантовые биения в реакции радикалов.

Научная общественность высоко оценила Ваши заслуги — Вы избраны президентом Российского общества электронного парамагнитного резонанса, членом международного комитета электронного парамагнитного резонанса Общества Азиатско-Тихоокеанского бассейна, входите в состав редакционного консультативного комитета журнала «Applied Magnetic Resonance».

Вы формируете собственное научное направление — среди Ваших учеников один доктор и 13 кандидатов наук.

Вы активно приступили к руководству Новосибирским институтом органической химии СО РАН, и мы надеемся на успешное его развитие. Желаем Вам здоровья, счастья и удачи.

Председатель Отделения академик А.Л. Асеев
Главный учёный секретарь Отделения
чл.-корр. РАН В.И. Бухтияров

«У.М.Н.И.К.» ищет таланты

Фонд содействия инновациям объявляет о старте в Новосибирской области отбора в программу «Участник молодёжного научно-инновационного конкурса-2013».

Ежегодно по программе «У.М.Н.И.К.» сотни молодых специалистов получают гранты на развитие собственных исследований и разработок по всей России. Основной целью программы является выявление молодых учёных, стремящихся самореализоваться через инновационную деятельность, и стимулирование массового участия молодёжи в научно-технической и инновационной деятельности путем организационной и финансовой поддержки.

Принять участие в программе могут студенты и аспиранты вузов, сотрудники научных учреждений в возрасте до двадцати восьми лет включительно. Все поступившие на конкурс заявки пройдут предварительный отбор в вузах Новосибирска, в ходе которого компетентное жюри оценит проекты по таким критериям как новизна и актуальность идеи, техническая значимость представленной продукции или технологии, реальность

коммерческой реализации проекта.

Отбор будет проходить по пяти секциям: информационные технологии (площадка СибГУТИ); медицина будущего (площадка Медицинского технопарка); современные материалы и технологии их создания (площадка СГГА); новые приборы и аппаратные комплексы (площадка НГТУ); биотехнологии (площадка НГУ).

Финал мероприятия состоится 5—6 декабря в Технопарке новосибирского Академгородка в рамках научно-инновационного всероссийского ежегодного фестиваля «Факел». По результатам работы эксперты определяют победителей, которые получают гранты в размере 400 тысяч рублей на два года. Эти средства они смогут направить для доработки научных исследований и разработок до итогового результата.

Для участия в конкурсе «У.М.Н.И.К.-2013» необходимо отправить заполнен-

ную по форме заявку на электронный адрес konkurs-mc@mail.ru до 25 ноября 2013 г. Подробная информация о программе «У.М.Н.И.К.» и рекомендации по заполнению заявки размещены на сайте Академпарка.

В числе организаторов мероприятия — Инновационный медико-технологический центр (медицинский технопарк), Новосибирский государственный университет, Новосибирский государственный технический университет, Сибирская государственная геодезическая академия, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, АНО «Межвузовский центр содействия научной и инновационной деятельности студентов и молодых учёных»; АНО «Межвузовский центр содействия научной и инновационной деятельности студентов и молодых учёных».

Соб. инф.

Томич стал номинантом молодёжной премии «Роснано»

В числе шестерых номинантов Российской молодёжной премии 2013 года в области наноиндустрии назван томич Олег Магаев.

Кандидат химических наук, доцент кафедры физической и коллоидной химии ХФ ТГУ Олег Магаев представил проект «Наноструктурный катализатор синтеза глиоксаля». В этой работе молодой учёный отразил значимость катализатора для ряда важных технологий и процессов. В частности, он рассказал об эффективности использования катализатора: от него зависит качество получаемого глиоксаля.

В 2011 году увеличился спектр получаемых на основе глиоксаля соединений: ООО «Новохим» начало производить такую продукцию как одификатор МД 218-У, гликолят натрия, глиоксаль натрия, хиноксалин, бисульфитный аддукт глиоксаля, метилглиоксаль, антиржавин и др. Также в компании были предложены и разработаны новые средства для удаления минеральных отложений со скважинного оборудования, глубинного насосного оборудования, очистки призабойной зоны «АльдоКАС-1», фиксации тканей «Альдофикс» и др.

В 2012 году на базе ФНПЦ «Алтай» в Бийске было запущено производство кристаллического глиоксаля; компания ЗАО «Альдомед» производит ряд дезинфицирующих средств для ветеринарии и сельского хозяйства на основе глиоксаля; компания ООО «Глиоксаль-Т» производит гликолурил и его производные, обеспечивая малые предприятия расположенные на площадке ООО «Новохим» сырьём для новой продукции.

Напомним, что Российская молодёжная премия в области наноиндустрии — это всероссийский конкурс молодых разработчиков, инноваторов и бизнесменов в возрасте до 35 лет, чья нанотехнологическая разработка была внедрена в реальное производство и показала первые коммерческие результаты. Премию учредила корпорация «Роснано» совместно с Фондом инфраструктурных и образовательных программ. Призовой фонд премии составляет 300 тыс. рублей. В 2013 году заявки на соискание премии подавали 17 регионов из всех федеральных округов России.

По материалам пресс-службы инновационных компаний Томской области

ФГБУН Институт гидродинамики им М.А. Лаврентьева СО РАН объявляет конкурс на замещение должности: старшего научного сотрудника по специальности 05.13.18 «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», имеющего ученую степень доктора наук на условиях заключения срочного трудового договора — 1 вакансия (0,5 ставки); младшего научного сотрудника по специальности 01.02.05 «механика жидкости, газа и плазмы» на условиях заключения срочного трудового договора — 1 вакансия (0,5 ставки). Срок подачи заявления и необходимых документов — не позднее двух месяцев со дня опубликования объявления. Конкурс состоится 24 января 2014 г. в 10:00 в конференц-зале института. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Документы направлять в конкурсную комиссию по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 15. Справки по тел.: 333-22-24 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах института (www.hydro.nsc.ru) и президиума СО РАН (www.sbras.nsc.ru).

ФГБУ «Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины» Сибирского отделения Российской академии медицинских наук объявляет конкурс на замещение вакантной должности заведующего лабораторией этиопатогенеза и клиники внутренних заболеваний. Докторам наук, изъявившим желание принять участие в конкурсе, заявления на участие подавать в течение одного месяца со дня опубликования объявления. Справки по тел.: 8(383) 373-10-67 (отдел кадров). Документы направлять по адресу: 630089,

г. Новосибирск, ул. Б. Богаткова, 175/1, ученому секретарю НИИ терапии СО РАН; e-mail: office@iimed.ru.

ФГБУН Институт цитологии и генетики СО РАН объявляет конкурс на замещение следующих должностей:

— главного научного сотрудника Отдела генотипов экспериментальных животных по специальности 03.02.07 «генетика», имеющего ученую степень доктора биологических наук; опыт экспериментальной работы по нейрогенетике и генетике поведения экспериментальных животных (мыши и крысы) не менее 20 лет, включающий создание новых линий экспериментальных животных; иметь опыт руководства грантами РФФИ, быть руководителем или ответственным исполнителем конкурсных проектов Программ фундаментальных исследований Президиума РАН и СО РАН; иметь защищенных дипломников и аспирантов, быть руководителем студентов или аспирантов. Соискатель должен быть признанным специалистом в области нейрогенетики, генетики поведения и нейрофизиологии. Необходимо высокая квалификация для проведения генотипирования и фенотипирования экспериментальных животных, включая современные методы изучения экспрессии генов, кинетических характеристик белков, уровня медиаторов, компьютерного анализа поведения. Необходимо глубокое знание специальной литературы о существующих моделях патологий поведения человека. Количество публикаций за последние 3 года (начиная с 2011 г.) в рецензируемых отечественных журналах из списка ВАК и рецензируемых зарубежных журналах должно быть не менее 16. Основные научные направления исследований: мониторинг, создание, фенотипирование и

Конкурс

работа с генетическими моделями патологий нервной системы и поведения человека, изучение генетических, эпигенетических, молекулярных и нейробиологических механизмов нарушений поведения и способов их фармакологической коррекции;

— заведующего сектором системной биологии морфогенеза растений кандидат биологических наук по специальности «математическое моделирование и биоинформатика». Претендент должен хорошо владеть методами математического моделирования в обыкновенных дифференциальных уравнениях, иметь успешный опыт создания математических моделей биологических процессов. Владеть методами биоинформатики, иметь успешный опыт создания баз данных, анализа полногеномных экспериментов, участия в экспериментах по распознаванию сайтов связывания транскрипционных факторов. Претендент также должен иметь опыт экспериментальной работы с *Arabidopsis thaliana*, владеть протоколами выращивания растений, выделения ДНК, РНК и белков, работы с репортерными линиями. Необходимо опыт преподавания в вузе не менее года и опыт руководства дипломными работами студентов;

— младшего научного сотрудника лаборатории молекулярной генетики и цитогенетики растений по специальности 03.01.07 «молекулярная генетика», владеющего основными методами молекулярной биологии и методами работы с ВАС-библиотеками растений, имеющего опыт работы в качестве исполнителя в проектах, поддержанных Федеральной целевой программой и Российской академией наук.

Срок подачи документов — не позднее одного месяца со дня опубликования объяв-

ления. Конкурс будет проведен 12 декабря 2013 г. в 10:00 в кабинете 1231. Заявления и документы подавать в конкурсную комиссию по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 10. Справки по тел.: 363-49-88. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах Президиума СО РАН (www.sbras.nsc.ru) и института (bionet.nsc.ru).

Западно-Сибирский филиал ФГБУН Института 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: заведующего лабораторией геологии нефти и газа в Западно-Сибирский филиал ИНГГ СО РАН, г. Тюмень (кандидат наук по специальности: 25.00.35 «геоинформатика») — 1 вакансия; старшего научного сотрудника в лабораторию гидрогеологии и геотермии в Западно-Сибирский филиал ИНГГ СО РАН, г. Тюмень (кандидат наук по специальности: 25.00.07 «гидрогеология») — 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-х месяцев со дня публикации объявления. Дата проведения конкурса: по истечении 2-х месяцев со дня выхода объявления, на ближайшем заседании конкурсной комиссии. Место проведения конкурса: ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск, пр. Коптюга, 3, каб. 413. Заявления и документы направлять по адресу: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, д.56, к.213. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института (www.ipgg.nsc.ru). Справки по тел.: 8(345-2) 46-39-49.

Подвиг учёного

Год назад, 6 ноября 2012 г., ушёл из жизни замечательный учёный-ядерщик, специалист в области физики плазмы, прекрасный популяризатор науки, первый председатель Комиссии РАН по борьбе с лженаукой академик Эдуард Павлович Кругляков.

По прошествии года со дня этой скорбной даты стало ещё более ясно, какого человека мы потеряли. 2013-й год войдёт в историю российской науки как один из самых тяжёлых: малопонятными силами под сомнение поставлена целесобразность самого существования Российской академии наук. И даже если после затеянных явно непродуманных реформ (свидетельство тому — недавнее предложение Президента РФ о введении годичного моратория на процесс передачи всех распорядительных функций (ФАНО) она сохранится, то большой вопрос — в каком виде: безвольного советника власти и клуба выдающихся учёных или всё же организацией с реальными возможностями влиять на развитие отечественной науки.

Кругляков словно предчувствовал события: мощная атака на науку продолжалась все предшествующие годы, а в текущем она достигла своего апогея: реформа реформой, но под её прикрытием уничтожается вообще трезвый, критический, научно-обоснованный взгляд на природу вещей, в том числе и на развитие инновационной экономики в нынешней России. Хочется получить результаты быстро, как когда-то в годы лысенковщины, не считаясь с миллиардными потерями, что уже ушли и продолжают уходить в околонукальные структуры. И в этих невероятных условиях таким людям, из числа которых был Эдуард Павлович, живётся ещё тяжелее: очень трудно выдержать напор безапелляционного невежества, с опорой на которое, увы, нередко рождаются современные реформаторские проекты.

Любопытно, что по популярности в Рунете Эдуарду Павловичу среди современных учёных нет равных. И подавляющая часть публикаций, связанных с его именем, относится к его деятельности в качестве председателя Комиссии РАН по борьбе с лженаукой. Но всюду подчёркивается, что Кругляков известный физик и последняя штатная должность в ИЯФ СО РАН — заместитель директора по науке, а это при весе данного учреждения в научном мире очень немало. Наверняка и его «крестник» по Комиссии нобелевский лауреат академик Виталий Лазаревич Гинзбург, и руководство РАН в 1998 году знали, что делали, когда назначали академика Круглякова её председателем. И первый же его доклад на Президиуме РАН в марте 1999 года сделал его имя широко известным, хотя сам учёный писал, что это произошло значительно раньше, после публикации его первой нашумевшей статьи «Что же с нами происходит?».

Но при всей его популярности, в том числе и среди противников, которым несть числа, мы крайне мало знаем о личности самого Круглякова: родился 22 октября 1934 года в Краснодаре, окончил МФТИ, затем пожизненная работа в ИЯФ СО РАН. Известно также: был женат, двое детей, вдова, Татьяна Ивановна, от контактов с прессой уклоняется. Однажды автору этих строк случайно удалось выудить из Эдуарда Павловича информацию, что физиком его сделала одна единственная книжка, которую он прочёл ещё мальчишкой в эвакуации в Кирово-Кане — об английском химике и физике сэре Хемфри Дэви и его ученике Майкле Фарадее: «Она настолько поразила и увлекла меня, — сказал он, — что я навсегда решил, что буду физиком, и никем другим...». Впрочем, не исключено, что его чрезмерная личная скромность была оправдана обстоятельствами: чего только не приписывали ему оппоненты! Доходило, к сожалению, и до прямых угроз и оскорблений, что в свою очередь отнимало не только время и силы, но и здоровье...

Разумеется, у него, как и у всякого серьёзного учёного, были и государственные награды: Государственная премия СССР, орден «Знак Почёта», орден Дружбы, престижная премия РАН имени Л.А. Арцимовича, премия РАН «За лучшие работы по популяризации науки»... Но главная награда, которая сопутствовала ему при жизни и продолжает освещать его имя после, это широчайшее общественное признание, которое он получил благодаря своей неукротимой общественной деятельности. Недаром он был удо-

стоен награды одноимённого фонда — ордена «Общественное признание». Тут, как говорится, ни убавить, ни прибавить...

Академик Владимир Евгеньевич Захаров (кстати, в августе текущего года возглавивший оргкомитет известной научной конференции в защиту РАН) вскоре после кончины Эдуарда Павловича писал о нём: «Он вкладывал в работу Комиссии всю душу, не жалел времени на тщательный разбор самых нелепых предложений, на составление продуманных и обоснованных ответов. Эта работа требовала немалого гражданского мужества. Достаточно часто псевдоизобретатели и создатели теорий обзаводились высокими покровителями, которые оказывали на председателя Комиссии немалое давление, жаловались на него руководству Академии, всячески препятствовали выходу в свет бюллетеней «В защиту науки», в которых отражалась деятельность Комиссии. Особого упоминания заслуживает нелегкая борьба с известным шарлатаном Петриком, продолжавшаяся более трёх лет. Здесь было все — пресс-конференции с журналистами, публичные диспуты по телевидению, суды. Петрик и его клеветы публиковали в прессе и вывешивали в Интернете десятки статей, в которых всячески клеймили Комиссию по лженауке и подвергали её членов, в первую очередь Э.П. Круглякова, немислимым оскорблениям. На него были вылиты ушаты клеветы. Был момент, когда спикер Думы Грызлов, а за ним и его подголоски, в том числе депутаты, требовали от руководства РАН закрыть Комиссию. Эдуард Павлович встречал всю диффамацию с поистине олимпийским спокойствием. Все суды с Петриком он выиграл и стал, по сути дела, очень известной в стране фигурой, можно сказать, национального масштаба...»

Нельзя не согласиться с человеком, который работал бок о бок с Эдуардом Павловичем много лет, но вот насчёт «олимпийского спокойствия» — это вряд ли...

Примерно за год до кончины Эдуарда Павловича в одном из интервью нашей газете чл.-корр. РАН Александр Евгеньевич Бондарь назвал его деятельность подвизической. Сегодня, спустя год после ухода Круглякова, остаётся лишь констатировать правомочность этого определения: с нами нет человека, чьи заботы о чистоте науки в последнее десятилетие стали чуть ли не нарицательными; это был настоящий рыцарь без страха и упрека, которого невозможно заменить.

Интересно, что именно безоглядное рыцарство академика Круглякова у некоторых хорошо знавших его людей вызвало некий внутренний протест: не надо, мол, на мельницы кидаться, всё равно без толку, они как мололи всякую чушь без оглядки, так и будут продолжать, если хуже не будет...

Невесёлый опыт последних месяцев, когда была провозглашена реформа российской науки, свидетельствует: мрак действительно только сгустился, и теперь в ход уже пошла «артиллерия»: оружейные заплы клеветников сотрясают всё здание РАН до основания, и на этом фоне пиршество стервятников, накиннувшихся на настоящую науку — наконец-то позволено! — омерзительно. Мы уж не говорим о махровых букетах лжецелителей, лжеизобретателей, лжепророков и т.п., с необыкновенной густотой заполонивших в первую очередь электронные средства массовой информации и Интернет. Грустно и смешно, но заказная демонстрация на телеканалах «чего изволите» «разоблачительных» материалов о якобы шикарных покоях некоторых академиков у понимающих людей вызывает только лишь недоумённые вопросы: может быть, лучше бы вам показать бесчисленные подмосковные дачные посёлки для «новых русских», битком набитые придворным чиновничеством и даже мелкой челядью? Кто вам заплатил за то, что благодаря вам некоторые крупные учёные уже публично чуть ли не опасаются признаваться в своей принадлежности к РАН? Когда все те, кто прямо эксплуатирует достижения их ума, владеют островами, яхтами и настоящими феодальными угодьями!

Впрочем, сам Кругляков был до смешного (если смотреть глазами обывателя)

бескорыстен. Доходило до того, что он за свои личные деньги нанимал машинисток или операторов набора для расшифровки нужных для возглавляемой им комиссии видео- и аудиоматериалов. Несколько лет назад автор этих строк искренне удивился, узнав, что у председателя Комиссии и редактируемого им бюллетеня нет даже технического секретаря!

Когда мы разговаривали с заместителем директора ИЯФ СО РАН Александром Александровичем Ивановым, на вопрос, какой бы он назвал главной черту характера ак. Круглякова, он выразился довольно лаконично:

— Прямота — без околичностей — суждений. Он это мог: правду-матку в глаза, не зирая на личности — от президента и спикера до товарища по работе.

— Наверное, обижались на него?

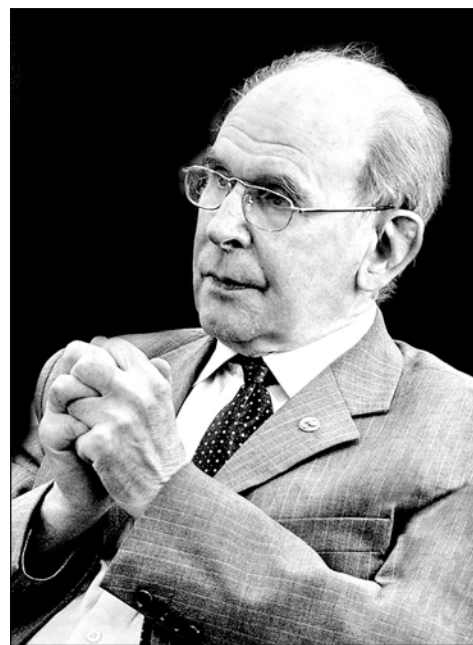
— Что касается коллег — нет: его безмерно уважали.

Добавим, однако, от себя: далеко не все оставляли его критику и замечания без последствий. Это было и на ранних этапах деятельности Комиссии по борьбе с лженаукой (электронные мозги интернета до сих пор хранят отповеди «инквизитору от науки»), и в середине, и в самом, увы, конце «эпохи академика Круглякова», когда он вступил, казалось бы, в совсем уж неравную схватку с сильными мира сего. И так уж получилось, что самая кровопролитная из них — с тандемом Петрика-Грызлова стала для него победной и завершающей. Вопреки обывательской логике мы запомним его не под щитом, а на щите: он ушёл как настоящий воин, совершив подвиг безоглядного служения истине и науке.

Как свидетельствуют люди, хорошо знавшие Эдуарда Павловича, у него были очень хорошие мозги — подлинного учёного: он моментально схватывал суть вопроса или проблемы и формулировал её для себя и других с необыкновенной чёткостью. Другой его коллега — чл.-корр. РАН Юрий Михайлович Шатунов, для себя деливший всех по принципу «хороший физик» и «не очень хороший физик», Э.П. Круглякова без обиняков причислил к первым. Хороший физик Кругляков лишь единожды позволил себе при мне высказаться об одном руководителе науки примерно так: да он же в этих вопросах ничего не смыслит! А что касается коллег, то всегда был очень корректен. Но не дожидясь от него, бывало, снисходительного слова об оппонентах-шарлатанах, присасывающихся к госкормушке, и о корыстолюбивых грабых, чумаках, марковых и прочей «нечистой силе», которую только могила исправит. Тут его сарказм был убийственным.

Директор Института автоматики и электрометрии СО РАН ак. Анатолий Михайлович Шалагин при встрече поделился своими впечатлениями о нынешней работе Комиссии по борьбе с лженаукой. К её работе его привлек ещё Эдуард Павлович, и он давно, будучи членом Комиссии, выполнял отдельные поручения её председателя. Но когда после ухода Круглякова председателем единогласно был избран академик-питерец Евгений Борисович Александров, кое-что в стиле работы изменилось. Острый, нацеленный на полемику и бой Кругляков львиную долю работы брал на себя. Новый председатель стал опираться на более широкий круг членов Комиссии. Материалы, нуждающиеся в экспертной оценке, стали оперативно рассылаться, и их обсуждение проходит чуть ли не в режиме онлайн. В то время как в нынешнее лето схватки шли вокруг судьбы РАН в целом, Комиссия по борьбе с лженаукой готовила вопрос на заседание Совета безопасности РФ: «Феномен лженауки в современном обществе и меры по противодействию лженаучным проявлениям».

В начале октября этот вопрос был рассмотрен на заседании секции по проблемам оборонно-промышленной и научно-технологической безопасности научного совета Совбеза РФ. С докладом вступил ак. Е.Б. Александров, обсуждение было достаточно бурным, и принятые рекомендации предполагается направить в Правительство РФ. Иными словами можно сказать, что лженаука уже стала не просто помехой здоровому развитию общества, но



представляет серьёзную угрозу безопасности самого государства. Дальше терпеть уже невозможно.

А в самой Комиссии было принято решение о необходимости создания специального сайта. Сейчас, как известно, происходит объединительная работа трёх госакадемий — РАН, РАМН и РАСХН. Члены Комиссии не без основания надеются, что заметно расширится круг привлечённых специалистов-медиков и биологов, потому что огромная часть лженаучных «открытий» совершается именно в этих сферах.

И ещё одна любопытная деталь: недавно стало известно, что председатель Совета Федерации В.И. Матвиенко тоже заявила о необходимости бороться с лженаукой на круглом столе по вопросам популяризации науки и культуры в Санкт-Петербурге 21 октября и, в частности, предлагает учреждениям и организациям, занимающимся просветительской деятельностью, объединиться в саморегулируемую ассоциацию, чтобы эффективнее бороться с распространением псевдонаучных материалов.

По её мнению, эта структура должна будет объединить как государственные научные институты, так и некоммерческие организации, и другие просветительские общества, заслуживающие доверия. С ними вместе могли бы работать средства массовой информации по научной тематике. Особенно важно привлечь сетевые информационные агентства, ведь именно здесь в первую очередь распространяются лженаучные измышления.

Также предполагается, что Фонд кино усилит прокат научно-популярных фильмов. В.И. Матвиенко выступила и за создание отдельного научно-популярного телеканала. И чтобы новый канал курировала Российская академия наук... Лёд, наконец, тронулся?

Несколько дней тому назад мы разговаривали об Эдуарде Павловиче с его другом, д.ф.-м.н. Валерием Константиновичем Малиновским. Они были знакомы полвека, когда-то вместе работали в ИЯФ, но дружеские отношения сохранялись и после перевода Малиновского в Институт автоматики и электрометрии. Мне представлялось, что за много лет знакомства я уже довольно хорошо изучил Эдуарда Павловича. Оказывается, это только казалось...

Валерий Константинович приоткрыл много такого, что не вмещалось в статьи и книги Эдуарда Павловича, осталось за кадром телеэкрана и рамками радиоэффира. Из рассказа предстал не только Кругляков-боек, но и верный товарищ, человек с молодости заведённый на лидерство в любом деле, большим и малом, азартный игрок в шахматы, никогда не смирявшийся со счётом в партиях-блиц не в свою пользу, заботливый муж и отец, но душой всецело погружённый в иные заботы, и даже автомобилист и дачник, но тоже не очень-то прилежный и успешный, потому что мозг его всегда был загружен иной деятельностью.

И было, как свидетельствуют люди, близко знавшие Круглякова, ещё одно его качество, особенно располагавшее к нему в минуты отдыха: он был заводилой застоля, неиссякаемым рассказчиком и анекдотчиком с феноменальной памятью.

Он очень любил жизнь и до конца боролся с мертвечиной. Потому что всё корыстное обречено на смерть и забвение, нужно только верить в добро и в свои силы.

Алексей Надточий, «НВС»
Фото В. Новикова

СО АН: ЛЮДИ И ГОДЫ

Верный подданный «царицы наук»

5 ноября Владимиру Гавриловичу Романову, члену-корреспонденту РАН, лауреату Государственной премии СССР исполнилось 75 лет.

Юбилеи неотвратимы, как смена времен года. Есть в них своя закономерность и логика, в этих вехах быстротекущей жизни. Ритуалы чествования людей, преодолевших очередной пяти-десятилетний отрезок времени, предполагают обязательный отчёт о содеянном на рабочем месте и вне его, воспоминания о лучших мгновениях трудовой, общественной и прочей деятельности. Юбиляру, как водится, воздается должное. В зависимости от прожитых лет, от накопленного багажа, характеристики приобретающих всё более яркие оттенки, а градус уважения к коллеге, гордости за него, возрастает в геометрической прогрессии.

Годы прибавляют опыта, годы прибавляют мудрости. Появляется способность взглянуть на события прошлых лет под определенным углом зрения, что-то переосмыслить, переоценить, понять, все ли сделано так, как следовало.

Владимир Гаврилович Романов стал сотрудником Сибирского отделения Академии наук более 50 лет тому назад. В 1961-м, после окончания МГУ, приехал в Академгородок и очень скоро понял, что это именно то, что ему нужно.

— Как заметил один мудрый человек, удача выбирает того, кто к ней готов. Что, на ваш взгляд, помогало вам уверенно двигаться вперед?

— Думаю, выбор направления оказался удачным. Начинать свою научную деятельность в Институте математики с того, что занимался численными методами решения интегральных уравнений, связанных с задачами теории упругости. Руководителем был С.М. Белоносов. Под его началом я подготовил и защитил кандидатскую диссертацию.

Но Сергей Михайлович буквально через три года уехал, я оказался на распутье. Молодой специалист, молодой кандидат наук, хотелось поддержки, надежного плеча. Нужно было определиться, что же делать дальше. И я пошел к Михаилу Михайловичу Лаврентьеву в Вычислительный центр — уже был знаком с ним, пересекался по работе. Сотрудники им были нужны, я подходил, так что вскоре переселился в ВЦ.

Михаил Михайлович к тому времени был уже признанным учёным, занимался теорией некорректных задач. Это новое модное направление только начиналось. По существу он, Андрей Николаевич Тихонов и Валентин Константинович Иванов были его родоначальниками. А.Н. Тихонов и В.К. Иванов получили Ленинскую премию за эти работы. М.М. Лаврентьев был к тому времени уже лауреатом Ленинской премии, а дважды она не присуждалась.

Когда я пришел в ВЦ, М.М. Лаврентьев как раз занялся геофизическими приложениями. Думаю, тому немало способствовали частые контакты с геофизиками и Анатолий Семенович Алексеев, человек уже хорошо знакомый с геофизическими проблемами и пришедший к нему в лабораторию в 1963 году. Михаил Михайлович стал интересоваться обратными задачами. Ведь основная проблема геофизики — определение структуры внутренней Земли по данным физических измерений, которые могут быть проведены на поверхности, прямо связана с обратными задачами. Обычно физические процессы описываются дифференциальными уравнениями, в которые входят некоторые неизвестные коэффициенты, они характеризуют свойства земных недр, например, плотность, упругие свойства вещества Земли, её электрические свойства и т.д. Эти коэффициенты являются функциями географических координат и глубины. А физические эксперименты, которые проводятся либо людьми (искусственные взрывы), либо самой природой (землетрясения, грозы, ионосферные бури), создают предпосылки для определения искомых коэффициентов.

— То есть на поверхности можно измерять только проявления различных физических процессов?

— В основном, именно так. И возникает вопрос: а можно ли, измеряя физические процессы на поверхности Земли, сказать что-то об её глубинных свойствах? Оказывается, можно. Но математические задачи, которые при этом возникают, довольно сложные.

— Почему — сложные? Математике, как известно, доступно всё.

— Обычно при описании физических процессов возникают задачи другого сорта. Вот чем занимается в этом направлении математика на протяжении уже нескольких столетий? Задаются дифференци-

альное уравнение, описывающее процесс, задаются также начальные и граничные условия. Требуется вычислить, как этот процесс будет развиваться во времени и пространстве. При этом предполагается, что входящие в уравнение коэффициенты, характеризующие свойства вещества, заданы. Это классическая задача. Детально изучено, когда такие задачи поставлены корректно, какие данные можно задавать, построены алгоритмы их решения.

— А ваши задачи?

— Они в некотором смысле обратны по отношению к классическим. В них требуется найти коэффициенты дифференциальных уравнений по информации о решениях краевых задач, измеряемой на границе области. Это были новые проблемы в математике, и было непонятно, как к ним подступиться. Должен сказать, что подобные задачи рассматривались и ранее, но при очень ограничительных условиях. Обычно речь шла об определении функции одной переменной, например, распределения скорости волн по глубине, или об определении электромагнитных свойств, которые зависят от одной переменной. В этих случаях возникают более простые дифференциальные уравнения, и обратные задачи решаются сравнительно просто. Но для геофизики типичны задачи, когда искомые коэффициенты существенно зависят от всех трёх пространственных переменных, не только от глубины, но и от географических координат тоже. Тогда задача становится многомерной — мы должны определить функции нескольких переменных. Подобные задачи являлись, как правило, некорректными, неустойчивыми по отношению к данным измерений, они смыкаются с тем направлением, которое развивали М.М. Лаврентьев, А.Н. Тихонов, В.К. Иванов. Чтобы задача стала устойчивой, надо сузить класс рассматриваемых решений.

— А от чего зависит этот самый класс?

— От конкретной задачи. От того, какие разумные гипотезы можно предложить, опирающиеся в каком-то смысле. Например, в геофизике часто качественное представление о регионе определяется набором числовых параметров. Если это учесть, то задача становится более обозримой, решается лучше и в ней не появляется той неустойчивости, которая характерна для исходной задачи. В математике есть примеры задач, которые некорректны в том смысле, что можно сделать в данных задачи малое изменение, а решение изменится в десятки, сотни, тысячи раз. Поэтому очень важно для подобных задач выбрать разумный класс решений.

— Публикации на эту тему уже появлялись?

— Их было чрезвычайно мало — единицы. По существу наши работы по многомерным обратным задачам были первыми. На Западе подобные статьи стали появляться спустя лет десять-пятнадцать.

— Владимир Гаврилович, вы же все годы возглавляете лабораторию волновых процессов, начиная со времен работы в Вычислительном центре?

— Сразу после защиты докторской диссертации в 1969 г. Гурий Иванович Марчук предложил мне создать лабораторию, и в скором времени она была создана. В Институт математики я перешел в 1987 г. со всем коллективом лаборатории, который и поныне возглавляю. По времени это совпало с периодом, когда директором Института математики был назначен академик Михаил Михайлович Лаврентьев.

— И уже здесь получили Государственную премию?

— Да, хотя представлен к ней наш коллектив (М.М. Лаврентьев, Ю.Е. Аникинов, В.Р. Кирейтов, С.П. Шишатский и я) был учёным советом ещё в ВЦ — за исследование многомерных обратных и некорректных задач математической физики и анализа.

— Довольно длительное время вы были в Институте математики заместителем директора по науке?

— Восемь лет. Это несколько мешало мне заниматься наукой, потому я покинул эту должность.

— Но в принципе работа согревала душу?

— Поначалу — да! В ней было много интересных моментов! Новое дело всегда интересно. Но потом, по мере приобретения опыта, интерес к административной работе стал пропадать. Мне всегда более нравилась научная работа. Мы с Александром Алексееви-

чем Боровковым предложили тогда директору в заместители двух достойных приемников — В.Л. Береснева и М.В. Фокина, которые до сих пор в шагах — вот уже более 20 лет.

— Интересно, характер человека подсказывает выбор профессии или профессия формирует характер?

— Конечно, характер предрасполагает к определенному роду занятий, склонностям и увлечениям. Но к моменту выбора профессии молодой человек не всегда может чётко определиться в своих предпочтениях. Я понял, что мне особенно интересно в старших классах, и выбор оказался удачным. К сожалению, так случается не всегда и не у всех. Тогда большое везение — всё-таки выйти на свою тропу. И род занятий может очень повлиять на формирование человека, его дальнейшую судьбу. Лично я считаю, что мне по характеру математика очень подходит. В ней важны терпение, последовательность, умение не отвлекаться от главной задачи. При этом нужно видеть и перспективные приложения, которые то и дело возникают, уметь оценить их. Из приложений рождаются новые математические задачи.

— А много этих самых перспективных приложений?

— Много! Порой в математике зарождаются довольно абстрактные ответвления, и даже невозможно предположить, что из этого может получиться в дальнейшем. Множество независимых ответвлений. Тем не менее, на некотором этапе они смыкаются. Математика едина, и все её ответвления со временем находят применение.

— Вот вы когда-то говорили, позволяю себе вас процитировать, что «математика не может позволить себе роскошь заниматься чем попало. Слишком много важных проблем, которые математика должна решать... Всегда приятней, когда математическая идея приносит практическую пользу».

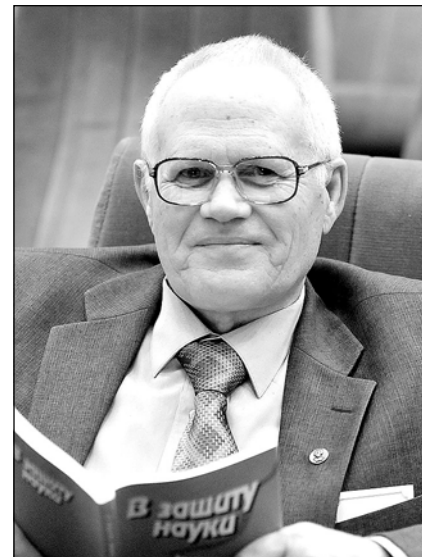
— Естественно, любому человеку приятно, когда идею, которую он предложил, можно к чему-то приложить, принести пользу обществу.

— Лично ваши достижения куда-то приложились?

— Непосредственно — в геофизику. По ряду вещей, которыми мы занимались вначале, не всегда было понятно, найдут ли они практическое применение. Но в результате они оказались востребованы. Так обстояло, например, с теорией динамических обратных задач геоэлектрики. Традиционно обратная задача об определении геоэлектрических параметров земных недр решалась в диффузионной постановке, методом становления поля. Суть её заключается в следующем. В некоторой точке поверхности земли прикладывается короткий по времени импульс тока. Проводятся измерения напряженности возникающего электромагнитного поля в ряде точек на поверхности земли во временном диапазоне в несколько секунд. При этом существенным оказывается только медленное затухание напряженности поля во времени, которое описывается диффузионным приближением в системе уравнений электродинамики (токи смещения не принимаются во внимание). По измеренным данным определяется коэффициент электрической проводимости, обычно, как функция глубины.

В 80-е годы, когда мы начали изучать обратные задачи для уравнений электродинамики, у нас возникла идея использовать для их исследования подходы, уже развитые для уравнений акустики и упругости. В сейсмике известная задача — определение упругих параметров среды, в частности, скорости распространения сейсмических волн. При решении этой задачи существенно используется возможность проследивать фронт сейсмической волны и динамику этого фронта. Казалось очень естественным воспользоваться подобными приемами и для уравнений электродинамики. Что и было сделано, создана теория обратных задач электродинамики, использующая полную динамическую картину распространения волн, и развиты методы их численного решения.

И тогда возник вопрос о реальной применимости этих методов. В чём здесь дело? Скорости распространения сейсмических и электромагнитных волн резко отличаются друг от друга. Сейсмические волны имеют порядок нескольких километров в секунду, а электромагнитные — порядок скорости све-



та (300 тыс. км/сек). Поэтому, чтобы проследить динамику распространения электромагнитной волны, нужно производить её регистрацию на временах порядка миллиардных долей секунды. Подобными приборами геофизики в ту пору не располагали. Однако спустя десяток лет они были созданы.

Впервые я увидел такие приборы и проводимые измерения в реальной ситуации в Швеции где-то в 90-х годах, когда был в научной командировке в Королевском технологическом институте. Появились они и в нашей стране. Совместно с сотрудниками Института геологии и геофизики СО РАН мы участвовали в разработке и создании прибора для проведения электромагнитных исследований в скважинах, основанных на волновых принципах регистрации поля. Математические алгоритмы обработки данных измерений были выполнены моим учеником Сергеем Мартаковым, который является одним из авторов патента созданного прибора ВИКИЗ, ныне широко используемого в геофизике.

Но есть теоретические разработки, которые до сих пор не нашли практического применения. Среди них исследования, связанные с томографическими проблемами, когда необходимо учитывать не только поглощение излучения в среде, но и его рассеяние. Ещё в 90-е годы я установил в ряде статей, что по томографическим данным можно находить не только коэффициент ослабления, который фактически только и используется в медицинской томографии, но и ядро интегрального оператора, характеризующее рассеяние в среде. Учёт рассеяния, когда оно играет существенную роль, может повысить достоверность методов неразрушающего контроля промышленных изделий.

Второй пример связан с использованием полной динамической информации о распространении сейсмических волн в обратных задачах сейсмологии. Выполненные мной математические исследования здесь идут впереди практических применений. Незадолго до своей кончины академик С.В. Гольдин создал междисциплинарный интеграционный проект, который должен был существенно продвинуть практическое приложение ряда имеющихся у нас теоретических разработок. Для этого нужно было исследовать ряд сопутствующих математических и геофизических проблем. На их решение и был направлен проект. Мы с Андреем Карчевским работали над его реализацией. К сожалению, проект остался незавершённым.

Говоря о приложениях, могу добавить также, что в конце 60-х мы начали исследование многомерной обратной кинематической задачи сейсмологии (определение скорости распространения волн внутри области по временам их пробега между точками границы). Началось всё с моей небольшой заметки в Сибирском математическом журнале, в которой я рассмотрел эту задачу в линейном приближении и предложил метод её решения. Оказалось, что эта задача при определённых условиях распадается на серию плоских задач для сечений большого круга Земли.

Потом Анатолий Семенович Алексеев предложил использовать реальные данные, собранные в Комплексной геофизической экспедиции (КСЭ) Института физики Земли, чтобы рассчитать сейсмический скоростной разрез в сечении большого круга Земли, проходящем через Памир и Байкал. Именно для этого сечения был накоплен большой сейсмологический материал о временах пробега волн от различных землетрясений.

Авторский коллектив, который разрабатывал вычислительный алгоритм решения этой задачи, включал в себя М.М. Лаврентьева, А.С. Алексеева, Р.Г. Мухометова, В.Г. Романова (сотрудников ВЦ) и И.Л. Нерсесова

(руководителя КСЭ). В 1971 г. вышла публикация, в которой впервые был построен двумерный сейсмический разрез мантии Земли до глубин порядка 400 км. Фактически эта работа инициировала целое направление в геофизике, которое сейчас носит название сейсмической томографии.

— То есть вас с полным правом можно называть родоначальниками нового научного направления?

— И это, скажу вам, чрезвычайно приятно! Сейчас возникает всё больше областей приложения нашей науки, имеются сотни тысяч публикаций на эту тему и появилось уже несколько тысяч книг. А у нас по многомерным обратным задачам была первая книга!

— Владимир Гаврилович, вы много лет преподавали в НГУ. Доставляла ли удовлетворение педагогическая деятельность?

— Ей отдал 35 лет. Читал лекции по многим математическим предметам, был заведующим кафедрой высшей математики. Это не просто приносило удовлетворение, но и помогало в работе. Когда читаешь специальные курсы, студенты приходят к тебе на стажировку. Из них же потом выбираешь себе сотрудников. Стандартная ситуация! Сейчас даже обидно: по ряду обстоятельств от работы в университете отказался, в результате — нет студентов, из которых можно выбрать себе сотрудников. Конечно, они есть у моих учеников. И моя лаборатория состоит из тех и других. В ней сейчас работают только доктора и кандидаты наук. Среди них — доктора физ.-мат. наук Андрей Карчевский и Анатолий Бондаренко, кандидаты физ.-мат. наук Татьяна Бугуева, Василий Дедок, Максим Шишленин. Все они авторы многих публикаций по обратным задачам.

— Какие требования в первую очередь предъявляете к своим ученикам?

— Прежде всего, высокий профессионализм. Знаете, какие в Институте математики жесткие требования к сотрудникам при поступлении? Сейчас в институт берут только кандидатов наук!

— Много у вас талантливых учеников?

— Много! Среди моих учеников есть член-корреспондент РАН Сергей Игоревич Кабанихин. Он пришел ко мне третьекурсником НГУ, все годы работал со мной, и мы до сих пор тесно сотрудничаем, он остается сотрудником лаборатории. Хотя основное место его работы сейчас — Институт вычислительной математики и математической геофизики, где он заведует лабораторией. Один из первых моих выпускников Есен Ыкласович Бидайбеков диплом НГУ и диссертацию защитил под моим руководством. Сейчас он работает в Казахстане, заведует кафедрой в университете, профессор, академик Российской академии информатизации образования. У него самого уже десятка три учеников — кандидатов и докторов наук. Очень активный ученый в информатике. Мои ученики разлетелись по всей стране и её бывшим республикам. Есть они и за рубежом нашей Родины — в Турции, Бразилии, США, Канаде.

— Какие проблемы сегодня вас одолевают?

— Те же, что и всех моих коллег. Непонятно, как будет жить наука дальше. Надеюсь, что по-прежнему будем иметь возможность заниматься своим делом, но есть и определенные опасения. Прежде всего, очень не хотелось бы, чтобы сформировавшиеся научные коллективы начали разрушаться, а речь о сокращении всё время идет. Без последствий для науки это не останется. Та же лаборатория «собирается» годами, как говорят «кирпичик к кирпичику». Что значит разрушить отлаженный механизм? Это скажется и на сформировавшихся десятилетиями научных школах! Централизация науки, укрупнение уже существующих структур, образование ФАНО, на мой взгляд, не оправданы. Я также не вижу проку в том, что Федеральные университеты собирают из вузов различных направлений. Излишняя централизация никогда не приносила пользы.

— Сегодня не будем о грустном — начали мы разговор с грядущего приятного события. Подводя итог, можно констатировать, что выбрали вы в жизни верный путь, удача сопутствовала во всем, у вас прекрасная семья, друзья, уважающие вас коллеги. Мы, журналисты, любим громкие словечки. Вот и вас мне хочется назвать (делаю вывод из услышанного) верным подданным «царицы наук» (ведь так в древней Греции называли математику).

Мы присоединяемся ко всем поздравлениям, прозвучавшим в ваш адрес в эти юбилейные дни.

**Л. Юдина, «НВС»
Фото В. Новикова**

Как поможет нефтяникам ИХН-ПРО?

Разведанные запасы лёгких нефтей и нефтей средней вязкости в несколько раз меньше запасов высоковязких нефтей и битумов, поэтому именно сейчас нужно разрабатывать и совершенствовать уже имеющиеся технологии, связанные с добычей такого «проблемного» сырья.



В Институте химии нефти СО РАН прошла VI Всероссийская научно-практическая конференция «Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа», участниками которой стали учёные из научно-исследовательских институтов и вузов, представители отраслевых институтов и производственных компаний. В рамках форума обсуждались актуальные и новые для нефтегазодобывающей отрасли тенденции. Участие в его работе приняли специалисты из 12 российских городов, а также из Азербайджана, Беларуси, Казахстана, Вьетнама и Сербии.

Сообщение Сергея Ивановича Панычева, председателя комитета по работе с предприятиями нефтегазового комплекса департамента по недропользованию и развитию нефтегазодобывающего комплекса Администрации Томской области, было посвящено нефтегазодобывающему комплексу в нашем регионе. «В настоящее время на территории области 126 месторождений нефти и газа, на 56 из них добыча ведётся в промышленных масштабах, более 40 % всех ресурсов добывается малыми предприятиями. В отрасли слабо организован механизм внедрения новых научных разработок: у предприятий отсутствует целевое финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», — отметил С.И. Панычев.

С интересным докладом выступил редактор журнала Oil & Gas Journal Russia Александр Мюрдок. Это издание выпускается по лицензии одноименного американского издания, существующего уже сто лет. Доклад был посвящён «сланцевой революции». До недавнего времени газовики игнорировали сланцевое направление, потому что этот газ

имеет сложный компонентный состав, его добыча сопряжена с целым рядом трудностей. Однако ситуация в корне изменилась, можно сказать, что назрел настоящий прорыв в этой области. В США доля добычи сланцевого газа приблизилась к 40 % от общего объёма добываемого газа. Это существенно изменило мировые рынки. Например, отложен запуск газового месторождения в Баренцевом море, которое было ориентировано на североамериканские рынки, не в полную мощность работает газопровод «Нордстрим». Сланцевая революция свершилась, но, к сожалению, не в России.

В своем пленарном докладе Любовь Константиновна Алтунина, директор ИХН СО РАН, отметила, что для нашей страны сейчас большую актуальность имеет создание технологий, позволяющих сделать более эффективной добычу углеводородного сырья. Нефть остаётся основой мирового топливно-энергетического баланса и главным источником сырья для химической и нефтехимической промышленности. Анализ сырьевой базы России показывает, что невозможно решить проблему её воспроизводства только за счёт открытия новых месторождений. Существенно ухудшается структура запасов, увеличивается доля трудноизвлекаемых и нетрадиционных ресурсов.

Трудноизвлекаемые нефти по своим физико-химическим характеристикам являются в основном высоковязкими, тяжёлыми и высокосаistyающими нефтями. Запасы тяжёлых и высоковязких нефтей в несколько раз превышают запасы лёгких и маловязких нефтей (810 и 162 млрд тонн соответственно). В России доля трудноизвлекаемых запасов нефти постоянно растёт, и для их эффективного освоения и дальнейшего увеличения добычи нефти необходимо создание и широкомасштабное применение в отрасли современных технологий.

Самыми распространенными методами увеличения нефтеотдачи на месторождениях высоковязкой нефти являются тепловые методы — вытеснение нефти паром, циклическая закачка пара в пласт. Паротепловое воздействие — эффективная, но технологически сложная и высокозатратная система

разработки. В пласт закачивается водяной пар, благодаря чему нефть разогревается и разжижается, в результате степень её извлечения повышается.

Другой метод — пароциклический: пар закачивается через добывающие скважины, добыча начинается после прогрева пласта и ведётся до тех пор, пока скважина «не остынет», и затем повторяется следующий цикл. С каждым новым циклом растёт обводнёность добываемой продукции — увеличивается содержание воды в составе добываемой жидкости. Увеличить эффективность паротеплового воздействия можно путем его сочетания с физико-химическими методами, с применением гелеобразующих и нефтewытесняющих композиций сохраняющих, саморегулирующих в пласте длительное время комплекс свойств, оптимальный для целей нефтewытеснения.

В институте в течение ряда лет изучаются физико-химические и гидродинамические аспекты внутрипластовой генерации гелей. Гелеобразующие системы в поверхностных условиях являются маловязкими водными растворами, в пластовых — превращаются в гели, которые способны блокировать «промытые» участки пласта, что приводит к увеличению охвата пласта паром, а нефтewытесняющие композиции обеспечивают дополнительное вытеснение нефти. Созданные в ИХН композиции ГАЛКА и НИНКА успешно зарекомендовали себя на практике и используются как отечественными, так и зарубежными компаниями.

На конференции Л.К. Алтунина представила и новые композиции — ИХН-ПРО и ИХН-ПРО(к). Технология получения композиции ИХН-ПРО позволяет регулировать её физико-химические свойства, что делает её универсальной — она работает в широком диапазоне температур и минерализации пластовых вод. Температура замерзания композиции — минус 50 градусов, что очень значимо для месторождений северных регионов. Лабораторные испытания показали, что нефтеотдача увеличивается на 20 %. Другая новинка — ИХН-ПРО(к) — является кислотной композицией, незаменимой в условиях карбонатных коллекторов. Этими композициями уже заинтересовались партнёры из Республики Коми, Татарстана и НК «ЛУКОЙЛ». Планируется проведение промышленных испытаний.

Ольга Булгакова, г. Томск

Что происходит с климатом?

Каким станет наш климат через несколько десятков лет, каким он был несколько тысяч лет назад, каким образом антропогенные факторы влияют на глобальные процессы, происходящие в природе? Эти вопросы рассматривались на юбилейном X Сибирском совещании по климато-экологическому мониторингу, которое прошло в Институте мониторинга климатических и экологических систем СО РАН.

Совещание открыл пленарный доклад чл.-корр. РАН Михаила Всеволодовича Кабанова.

— Вопросы прогнозирования климата являются весьма сложными. Во-первых, региональные особенности климатических и экологических процессов очень разнообразны, и они требуют синхронизации и ведения территориально совмещенного мониторинга. Во-вторых, на климат оказывают постоянное воздействие множество глобальных и региональных факторов, в том числе и антропогенных, они постоянно меняются и нуждаются в инструментальном контроле — наземном и аэрокосмическом.

Западная Сибирь с точки зрения взаимосвязанных климатических и экологических процессов является уникальным регионом: она равноудалена от Тихого и Атлантического океанов, а с учётом орографического и арктического факторов выполняет роль некоего коридора для меридионального переноса воздушных масс. Кроме того, на территории Западной Сибири «работают» такие региональные факторы как Сибирский максимум (антициклон) и Большое Васюганское болото.

Сибирский максимум является самым активным из пяти известных климатических центров действия в Северном полушарии. Результаты анализа накопленных данных показали, что его активность в

зимние месяцы и устойчиво сохраняется в последние 120 лет. Не менее важным региональным фактором, оказывающим влияние на глобальное изменение климата, является Большое Васюганское болото. Кстати, сейчас рассматривается заявка о включении этого болота в список уникальных природных объектов ЮНЕСКО, запланировано создание Федерального природного заповедника. Крупнейшее в мире болото сглаживает сезонные колебания природных температур, оказывает влияние на гидрологический режим всей территории Оби и её притоков, регулирует содержание парниковых газов в атмосфере.

В то же время, торфозалежи Большого Васюганского болота являются исторической летописью колебаний климата. Эти колебания за 8 тысяч лет были исследованы в ИМКЭС СО РАН (Т.А. Бляхарчук и Ю.И. Прейс) с помощью различных методов: споро-пыльцевого анализа ботанических компонентов, которые фиксируют изменения климата, а также путём изучения других биоиндикаторов и минералогического состава торфов (оказалось, что раковинная амeba также является отличным индикатором торфонакопления). По результатам этих исследований выделены четыре волны колебаний климата высокого порядка, сопровождаемые более мелкими периодами потепления и похолодания, и окончание

текущей волны тёплого и влажного климата в настоящее время.

На юбилейном Сибирском совещании, поддержанном грантом РФФИ в статусе российской конференции, всего было заслушано 133 устных доклада из 12 регионов России, а также из Казахстана и Украины. При одновременном конкурсе 36 докладов молодых учёных восемь были поощрены дипломами и денежными премиями. В рамках конференции прошли также круглые столы, координирующие работу научных коллективов по интеграционным проектам СО РАН.

Важная особенность конференции состояла в том, что заслушанные доклады были большей частью посвящены анализу влияния природных региональных факторов на климатические и экосистемные изменения. Столь популярная ранее гипотеза о воздействии на глобальное потепление антропогенного фактора, связанного с увеличением содержания парниковых газов, утратила свою актуальность. Факты о похолодании в ряде регионов Земли и в некоторые годы вновь поставили вопрос о необходимости новой научной парадигмы по мониторингу и моделированию наблюдаемых климатических и экологических процессов с учётом их разной скорости в разных местах нашей планеты.

О. Булгакова, г. Томск

СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН: испытания на «прочность» и «устойчивость»

Специальное конструкторско-технологическое бюро «Наука» КНЦ СО РАН, отметив 25-летие своего создания в 2011 году, на новом этапе проводит активную работу по реализации стратегии своего развития. Одним из важнейших стратегических направлений деятельности стало участие в разработках по созданию ракетно-космической техники нового поколения, согласно Перечню приоритетных технологий РФ.

Общую картину исследований, проводимых в этом направлении, по нашей просьбе охарактеризовал директор СКТБ «Наука» д.т.н. **В.В. Москвичёв**:

— СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН после детальных обсуждений подписало Генеральные соглашения о сотрудничестве и совместной деятельности с ОАО «Красноярский машиностроительный завод» (2012 г.) и ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва» (2013 г.). Цель соглашений — наиболее полное использование научно-технического потенциала организации при выполнении НИОКР в области разработки новых конструктивных решений и технологий в ракетно-космической отрасли. В настоящее время для ОАО «Красмаш» выполнен комплекс исследований характеристик механических свойств и трещиностойкости сварных соединений стальных, применяемых при изготовлении сосудов давления двигательных установок. Выполнены поверочные расчёты напряженно-деформированного состояния ферменных конструкций и оборудования для цифрового телевидения. На данный момент ведется проработка технических заданий для проведения дальнейших совместных исследований.

Однако наиболее успешным следует признать сотрудничество с ОАО «ИСС». Существенное значение для нового этапа нашего взаимодействия имело проведение выездного заседания Президиума СО РАН в ОАО «ИСС» в 2011 г. На этом заседании был представлен наш доклад «Живучесть и риск-анализ конструкций спутниковых систем». Последующие рабочие встречи позволили выделить основные направления сотрудничества:

- разработка нормативно-технической документации (стандарты, методики) по оценке и обеспечению надежности конструкций трансформируемых механических систем космических аппаратов;
- комплексный анализ прочности, герметичности, ресурса и безопасности элементов КА и совершенствование конструктивно-технологических решений бортовых конструкций для обеспечения повышенных сроков активного существования КА на орбите;
- проведение поисковых, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию промышленных технологий на основе микроэлектромеханических систем для космических аппаратов с ресурсом не менее 15 лет.

Кроме того, Генеральным соглашением предусмотрена возможность создания совместного инновационного предприятия в рамках Федерального закона от 02.08.2009 г. № 217. Следует отметить, что сотрудники СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН ранее принимали участие в исследованиях по заданиям НПО прикладной механики (предыдущее название ОАО «ИСС»). Был выполнен комплекс работ по моделированию разрушения, исследованиям характеристик трещиностойкости и остаточного ресурса ферменных конструкций из боралюминиевого композита для космических аппаратов «Галс», «Экспресс» и «Sesat». Так что практический опыт взаимодействия имелся.

Особенность нынешней ситуации заключается в том, что ОАО «ИСС» является головной организацией-координатором Федеральной технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система». Красноярский научный центр СО РАН традиционно имеет с ОАО «ИСС» тесные научные связи со времен академиков М.Ф. Решетнёва и Л.В. Кириенского. В последние годы, благодаря усилиям председателя Президиума КНЦ СО РАН ак. В.Ф. Шабанова и генерального директора ОАО «ИСС» чл.-корр. РАН Н.А. Тестоедова эти связи расширяются и выходят на новый уровень практического взаимодействия. В дополнение к Институту вычислительного моделирования СО РАН (директор — чл.-корр. В.В. Шайдунов), Отделу радиоэлектроники КНЦ СО РАН (руководитель — д.т.н. В.М. Владимиров) активным участником сотрудничества стало СКТБ «Наука», также вошедшее в состав участников технологической платформы. В СКТБ «Наука» сложился высокопрофессиональный коллектив, способный решать сложные и уникальные по своей постановке научно-технические задачи в области конструкционной

прочности и материаловедения, живучести и безопасности технических систем.

Наши сотрудники в последние годы принимали участие в работах по оценке остаточного ресурса конструкций ракетно-космического стартового комплекса «Байконур», расчетно-экспериментальному анализу причин аварии на Саяно-Шушенской ГЭС, экспертизе конструкторских решений карьерного экскаватора нового типа и выполнили ряд других работ (ферменные и оболочечные конструкции, котельные установки и сосуды давления, трубопроводы и резервуары для хранения нефтепродуктов).

Однако взаимодействие с таким высокотехнологичным и наукоёмким предприятием космической отрасли как ОАО «ИСС» имеет свои особенности, и путь к конструктивному сотрудничеству был не прост. Думаю, что более подробно о конкретных работах и перспективах расскажут заместитель директора СКТБ «Наука», д.т.н. **А.М. Лепихин** и руководитель нашего инженерно-инновацион-

бакам высокого давления. Ролики фильмов размещены в YouTube и рекламируют наши работы. Там есть информация, которая касается сущности выполненных нами работ.

— **Какие конкретно работы выполнены?**

А.М. Лепихин: Мы проводили исследование уникальной конструкции ксенонового бака высокого давления. Это абсолютно новая и перспективная конструкция для ОАО «ИСС», позволяющая за счёт увеличенного запаса топлива (ксенона) «доводить» спутник на заданную орбиту. При этом отпадает необходимость использования специального разгонного блока, что дает возможность увеличить массу полезной нагрузки. Ракета выводит спутник в космос, а потом он сам «додет», куда надо.

— **Как вы вышли на эту тему?**

А.М. Лепихин: При обсуждении общих вопросов и направлений взаимодействия эта задача была обозначена нам как первоочередная и актуальная. Проблема оценки прочности бака требовала проведения натурных

логии и качества изготовления, анализ прочности и напряженно-деформированного состояния бака. Много интересных задач было решено в ходе этой экспертизы. В частности, конечно-элементное моделирование напряженно-деформированных состояний, выполненное кандидатами наук А.Е. Буровым и С.В. Дорониным с участием молодых учёных — кандидатов наук Е.М. Сиговой и Д.В. Косолапова, позволило оценить влияние упругих и упругопластических свойств материалов и конструктивных особенностей бака на его несущую способность при рабочих, испытательных и разрушающих нагрузках.

Ю.П. Похабов: Таким образом, была выполнена очень объёмная комплексная экспертиза конструкторско-технологического исполнения, герметичности и достаточности экспериментальной отработки бака. Мы проверили весь комплекс работ — от анализа конструкции до контроля качества изготовления бака: смотрели, всё ли учтено, и с каким качеством исполнено. По результатам работ было подготовлено соответствующее экспертное заключение, в котором констатировали: данный бак пригоден для использования в спутниках с учётом сформулированных нами рекомендаций.

— **Кто входил в состав экспертной комиссии?**

А.М. Лепихин: Собрался весьма солидный состав из специалистов по определенным направлениям. В комиссию вошли заведующий отделом механики деформируемого твёрдого тела Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН ак. Борис Дмитриевич Аннин, председатель Рабочей группы при президенте РАН по анализу риска и проблем безопасности чл.-корр. РАН Николай Андреевич Махутов и председатель Объединённого учёного совета СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления, директор Института теоретической и прикладной механики СО РАН ак. Василий Михайлович Фоми-
От нас в экспертную комиссию вошли директор СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН д.т.н. В.В. Москвичёв и директор Научно-производственного объединения «СибЭРА» к.т.н. А.П. Черняев. За научно-техническую часть отвечал я, а Юрий Павлович Похабов координировал и координирует работы по всем направлениям сотрудничества с ОАО «ИСС». Активное участие в проведении экспериментальных работ принимало НПО «СибЭРА», специализирующееся на экспертизе промышленной безопасности и являющееся ведущей экспертной организацией Сибирского региона. Кроме комплекса экспериментальных работ, специалисты НПО «СибЭРА» принимали участие в разработке методики неразрушающего контроля баков в процессе испытаний. Кроме того, НПО «СибЭРА» даже спонсировала часть работ, вкладывала свои собственные средства в экспериментальное и технологическое оборудование.

— **Но они вернутся?**

А.М. Лепихин: Предполагаем, что вернутся. Но нужно понимать, что исследовательские работы сложно ограничить запланированной сметой. Многие приходилось и приходится делать помимо утвержденной сметы и технического задания, поскольку задачи меняются по мере получения новой информации. Мы ещё не очень чётко представляли, какие работы потребуются, чтобы их включить в смету. Всё не предусмотрели. А делать надо.

— **Но зато вы с хорошим результатом вошли в технологическую платформу «Национальная информационная спутниковая система»!**



ного центра **Ю.П. Похабов**. Речь пойдёт о работах по обоснованию прочности и ресурса ксеноновых баков высокого давления (КБВД) двигательной установки космического аппарата типа «Экспресс». Пневматические испытания таких баков проведены в России впервые.

А.М. Лепихин: Честно говоря, на совместные работы с ОАО «ИСС» мы выходили длительное время, рассматривали различные варианты сотрудничества, искали точки соприкосновения. Но только в начале этого года были заключены контракты на конкретные исследования. Важную роль в этом процессе сыграл руководитель нашего инженерно-инновационного центра Юрий Павлович Похабов, ранее работавший в НПО прикладной механики. Мы сумели убедить коллектив специалистов, возглавляемый директором отраслевого центра крупногабаритных трансформируемых механических систем В.И. Халимановичем, в том, что именно СКТБ — та структура, которая может проводить необходимые им исследования. И располагает для этого всем необходимым. Сейчас мы работаем с ОАО «ИСС» по трем договорам. Два уже заканчиваются, ещё один пока не завершён.

— **Продолжать работу с ОАО «ИСС» планируете?**

А.М. Лепихин: Конечно! По тем отзывам, которые мы от них имеем, наши разработки их устраивают. Мы понимаем друг друга, и в технических отчётах говорим на одном инженерном языке.

Ю.П. Похабов: Помимо сухих технических отчётов, по результатам работ в ОАО «ИСС» сделаны два фильма по ксеноновым

испытаний с использованием специальных стендов и оснастки. Мы предложили свои услуги по проведению таких испытаний. В ИСС удивились: вы что, правда, можете это сделать? Мы сказали: да! И провели испытания в крайне сжатые сроки. Они оказались исключительно интересными, уникальными и по механике, и по всем остальным параметрам. В процессе испытаний осуществлялась постоянная съёмка шестью видеокамерами, с шести датчиков регистрировались сигналы акустической эмиссии, осуществлялся контроль вертикальных и горизонтальных перемещений, проводился контроль герметичности специальными составами, нанесёнными на поверхность баков. Первые испытания дали эффектную картину с мощным взрывом. Эти испытания показали хороший запас прочности бака, а также и «запас прочности» наших знаний и возможностей, что стало основным фактором нашего дальнейшего сотрудничества.

— **Вы говорили о трёх договорах.**

А.М. Лепихин: Да. Кроме испытаний, мы занимались комплексной оценкой прочности, ресурса и безопасности бака и разработкой технологий неразрушающего контроля. Бак работает под высоким давлением в несколько десятков атмосфер. Разрушение бака может привести к тяжёлым последствиям с разрушением или повреждением технологического оборудования, ракеты, персонала. Поэтому был поставлен вопрос: способен ли он выполнять те задачи, для которых предназначен, все ли меры безопасности предусмотрены? Выполненная нами экспертиза была комплексной — включала анализ проектной документации, экспертизу техно-

А.М. Лепихин: Да. Участниками технологической платформы мы стали с прошлого года, до проведения обсуждаемых работ. А сейчас получили некоторый опыт, и самое главное — теперь имеем достойную репутацию. Мы показали, что СКТБ «Наука» способно решать самые сложные задачи быстро и эффективно с малыми затратами и времени, и средств. При этом квалифицированно получать значимый научный результат, обоснованный экспериментами и модельными расчётами. В итоге получилась конструкция, которая позволяет проектировать спутники с более широкими функциональными возможностями.

Заметьте, ОАО «ИСС» с нашей помощью за полтора года прошло путь, на который США потратили более пяти лет. Вдобавок наш бак оказался конструктивно интереснее, чем их. Причем он не скопирован с американского образца — ОАО «ИСС» сделали своё, уникальное, оригинальное изделие. Как сейчас говорят, инновационное. Если раньше на спутниках, изготовленных в ОАО «ИСС», использовали ксеноновые баки высокого давления ёмкостью 36 литров, то бак, расчётно-экспериментальную экспертизу которого мы провели, имеет объём на порядок больше.

Ю.П. Похабов: Но спектр задач, которые мы планируем решать совместно с ОАО «ИСС», намного шире. На данном этапе занялись сначала теми задачами, которые необходимо было решить в первую очередь. А это — изготовление и установка бака на спутник, который полетит в будущем году — «Экспресс-АМб». На самом деле наших коллег и нас интересуют вопросы прочности, надёжности и безопасности всех объектов, входящих в состав спутника. И в первую очередь — механических устройств одноразового срабатывания: солнечных панелей, зонтичных антенн большого диаметра, раскрываемых штанг приборов, антенн и прочего оборудования. Для решения этих задач уже разработано соответствующее техническое задание, готовится договор на создание методики и стандартов по обеспечению раскрываемости этих объектов.

Продолжается работа и по проектированию тяжёлых баков для запасов ксенона в качестве рабочего тела плазменных двигателей, изготовление лёгких и средних баков — всей линейки. Мы будем участвовать в принятии технологических решений на этапах конструирования и производства. Осуществляется это в широкой кооперации ОАО «ИСС» с Центральным научно-исследовательским институтом специального машиностроения (г. Хотьково) и ОАО «Воткинский завод». ОАО «ИСС» выступает в качестве координатора и заказчика этих баков. Мы займемся проведением пневматических испытаний до разрушения, внедрением методов неразрушающего контроля, выступим в качестве экспертов при принятии конструкторских и технологических решений. Параллельно с тем баком, который отправится в космос, на Земле останется его двойник и будет проходить ресурсные испытания на длительную прочность.

— И всё-таки в чем новизна вашего метода исследования ксенонового бака на прочность?

А.М. Лепихин: Как правило, испытания сосудов высокого давления на прочность и до разрушения проводятся при нагружении гидравлическим давлением. Опасность разрушения сосудов в этом случае минимальная. Но и картина разрушения получается иная. Мы же проводим пневматические испытания. По сути, это аналог того, что может происходить с баком в космосе. Отсюда и проблемы, связанные с безопасностью.

— И до какого давления вы нагружали бак?

А.М. Лепихин: Максимально мы получили 247 атмосфер при разрушении бака. В тротиловом эквиваленте — это почти три килограмма! Опасно? Да! Зато пневматические испытания позволили решить одну из главных задач — осуществление контроля герметичности. Мы в состоянии контролировать нарушение герметичности даже с локальными утечками газа. Для этого используем специальный материал, которым покрываем бак. В месте утечки он вспенивается — и мы это видим. Помимо этого мы слушаем акустические шумы, вызванные деформацией бака, специальной системой акустико-эмиссионного контроля. По результатам выполненных испытаний мы дали конкретные рекомендации, что необходимо изменить в конструкции, чтобы повысить прочность и безопасность бака.

Ю.П. Похабов: Ксеноновый бак высокого давления — это конструкция, напомина-

ющая футбольный мяч. Внутри тонкая титановая камера — лейнер, которая удерживает газ. Она заключена в композитную оболочку, которая обеспечивает прочность. Если разрушается лейнер, бак в целом теряет работоспособность, происходит утечка газа. Поэтому одним из важнейших критериев является контроль герметичности. В процессе наших испытаний мы сумели это сделать, используя акустико-эмиссионный контроль. Результаты численного моделирования напряженного состояния бака позволили выявить некоторые нюансы процессов деформирования бака при нагружении. И, таким образом, имеем полную картину — и экспериментальную, и расчётную.

— Владимир Викторович, хотелось бы услышать ваши заключительные комментарии.

В.В. Москвичёв: Опыт совместной работы с ОАО «ИСС» оказался очень плодотворным во всех отношениях. Во-первых, это была проверка нашего профессионализма и проверка коллектива «на прочность». И она оказалась для нас успешной. Во-вторых, следует отметить высокий уровень предъявляемых требований к качеству работ, который определяется ответственностью объекта исследований и перспективами его применения в ракетно-космической отрасли. В-третьих, высокий профессионализм наших коллег-заказчиков и новые для нас подходы в решении поставленных задач. Научные результаты и оптимальные технические решения, экспериментальные отработки и нормативная документация — всё нацелено на решение производственной задачи. Совместные «мозговые штурмы» и коллективные обсуждения заканчиваются административными решениями с полной мерой ответственности.

При подведении итогов от членов экспертной комиссии приятно было услышать положительную оценку нашей совместной с ОАО «ИСС» работы и слова благодарности В.И. Халимановича «...за своевременное подставленное плечо». Безусловно, мы надеемся на продолжение совместных работ, и в этом заключается «устойчивость» СКТБ «Наука» в сложное для академических институтов время. Нынешнее положение СКТБ «Наука» можно охарактеризовать двумя основными терминами механики деформируемого твёрдого тела: «прочность», фундаментом которой является продолжение традиций научных школ академика АН УССР С.В. Серенсена и академика Ю.Н. Работнова, и «устойчивость», залогом которой является тесное сотрудничество с предприятиями ракетно-космической отрасли.

Итоговые выводы экспертной комиссии

По результатам расчетно-экспериментальных исследований и экспертной оценки КБВД, разработанный и изготовленный для космического аппарата «Экспресс-АМб», является изделием, воплотившим в конструкции современные научно-технические достижения, и соответствующим передовому международному уровню.

Расчётно-экспериментальные исследования и экспертные оценки показывают, что при данном конструктивно-технологическом исполнении и надлежащем качестве изготовления, КБВД имеет достаточный уровень запасов прочности, ресурса и безопасности для применения в космических аппаратах «Экспресс-АМб» со сроком активного существования на орбите 15—25 лет, с учётом выполнения прилагаемых рекомендаций.

Безопасность КБВД обеспечивается рациональным выбором конструктивного исполнения, конструкционных материалов, технологии изготовления, методов и средств контроля качества и подтверждается комплексом предварительных испытаний, ускоренных климатических и ресурсных испытаний и испытаний до разрушения.

Необходимо продолжить работы по совершенствованию конструкторско-технологических характеристик и характеристик безопасности КБВД, с учётом безопасности комплекса «КБВД — космический аппарат — носитель — оборудование стартового комплекса».

С. Чурилов, Красноярск
На снимке: — экспертная комиссия в ОАО ИСС им. М.Ф. Решетнёва. Слева направо: А.Е. Буров, Ю.П. Похабов, С.В. Доронин, А.М. Лепихин, В.В. Москвичёв (СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН), А.Н. Махутов (ИМАШ РАН), А.П. Черняев (НПО «СибЭРА»), Б.Д. Аннин (ИГЛ СО РАН), Л.М. Бородин, Ф.К. Синьковский (ОАО «ИСС»). Фото из архива СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН

«Я гостем приехал в вашу страну...»

В ГПНТБ СО РАН открылась выставка, посвящённая немецкой эмиграции в СССР.

Выставка «Я гостем приехал в вашу страну... Немецкие антифашисты в Советском союзе 1933—1956 гг.», организованная при поддержке Фонда Розы Люксембург, открылась в ГПНТБ СО РАН. На церемонии открытия присутствовали представители Генерального консульства ФРГ в Новосибирске и Немецкого культурного центра им. Гёте. В частности, ими было отмечено, что «эта выставка показывает зрителям те забытые моменты истории, о которых нельзя забывать: это истории и судьбы людей трёх поколений». Характерно, что выставка открылась в день памяти жертв репрессий.

Владислав Хеделер, один из организаторов выставки, рассказывает, что экспозиция создавалась группой людей, среди которых историки немецкой эмиграции, специалисты, изучающие вопросы взаимоотношений Советского Союза и Германии, и конечно, родственники эмигрантов. История 15 семей представлена на 15 планшетах. Это третья презентация выставки, ранее экспозиция демонстрировалась в Москве в «Музее ГУЛАГА» и в Караганде (Казахстан). После Новосибирска организаторы планируют показать выставку в Санкт-Петербурге. Места, города и даты презентаций связаны с историей семей политэмигрантов. Только с сибирским регионом и, прежде всего, городом Томском связана жизнь трёх семей. Цель выставки — показать не только судьбу немецких эмигрантов, не только отцов семейств, которые приехали как рабочие, политэмигранты или врачи, но и рассказать об их семьях, что приехали из Германии или уже образовались в Советском Союзе.

Сама экспозиция состоит из двух частей: 15 планшетов подробно рассказывают о судьбах семей, четыре тематических планшета в той или иной степени открывают исторический контекст этой эмиграции. К выставке прилагается каталог на русском и немецком языках. Период, который охватывает выставка — 1933—1956 гг. Это время, когда здесь проживали немецкие эмигранты. Некоторым из них повезло, они пережили годы репрессий, многим удалось вернуться в Германию, в ГДР, хотя возвращение на родину было связано с определёнными проблемами.

«Презентация выставки в форме семейных планшетов рождена опытом, согласно которому судьбы изгнанников и судьбы их семей всегда едины. Каждый семейный планшет на этой выставке рассказывает свою историю. Речь идёт большей частью о неизвестных, забытых или оклеветанных жертвах сталинского террора. Эти судьбы начинаются с приезда супружеских пар, вместе или друг за другом. Бывало и так, что спутники жизни находили друг друга только в стране изгнания. Детей брали с собой из Германии, или они появлялись на свет уже в СССР. Для многих возвращение задерживалось из-за продолжавшейся до конца 1950-х гг. ссылки в Сибирь или Казахстан. Поэтому в названии конец изгнания обозначается 1956-м, а не 1945-м годом как годом освобождения от фашизма», — говорится во введении к каталогу выставки.

Вместе с Владиславом Хеделером из Берлина в Новосибирск прибыли представители двух семей — семьи Кённен и семьи Реммеле. Рут Реммеле так вспоминает о своём детстве, проведённом в СССР: «У всех наших семей есть нечто общее и что-то совершенно различное в судьбах. Организуя эту выставку, мы хотели больше говорить о женщинах, матерях, потерявших



своих мужей в довоенное и послевоенное время. Их увольняли с работы, ссылали вместе с детьми. Обычно много говорят о мужчинах, а о женщинах — не так часто. Здесь важно понять роль женщины в семье и в обществе в целом. Трагическим является то, что в 1937—38 гг. во многих семьях были арестованы отцы. Конечно, были суды, но они основывались на ложных показаниях. Мы не хотим ничего говорить против Советского Союза. Но если НКВД было государством в государстве, то это совсем не укладывается в голове. Многих арестовали, сослали, расстреляли. А наша семья попала в Томск. Я жила там с моей сестрой с 1941 по 1956 гг. Мы ходили в русскую школу. Наша бабушка умерла, дедушка и отец были арестованы и расстреляны. Мама всегда хотела вернуться обратно в Германию, и мы в 1956 г. поехали с ней, хотя уезжать не хотелось. Мне было 18 лет, а моей сестре — 24 года, и мы уже были просто русскими. Мать умерла в 1984 году, а к Германии мы еще до сих пор не совсем привыкли. Мы очень были связаны с СССР. В советское время я и моя сестра работали переводчицами, возили немецкие группы в Советский Союз и в Германию. То есть связь с СССР у нас была всегда. И теперь мы собираемся в Томск, чтобы взглянуть на места нашего детства».

Выставка демонстрируется одновременно в Германии и в России. Она уже была представлена в Берлине, Потсдаме, предстоит выставка в Баден-Бадене, в Мангейме. Всего в Германии экспозицию увидят жители 10 городов. Уже сейчас выставка встречает положительный отклик, потому что такой ракурс темы задан впервые. Обычно на подобных выставках принято говорить о жертвах, расстрелянных или погибших в ГУЛАГЕ, но ведь те кто выжил в этих нечеловеческих условиях, спас своих детей, фактически также были жертвами.

«Важным моментом является то, что к нам постоянно обращаются люди, у которых похожие судьбы и которые хотят узнать о том, что было с их родственниками», — резюмирует Владислав Хеделер. Люди ищут материалы или спрашивают, как получить доступ к архивам, задают вопросы также о тех русских, которые помогли им пережить 1940—1950-е годы в СССР. Работа коллективной памяти продолжается, что во многом должно укрепить взаимопонимание между нашими народами. Как надеются организаторы, выставка встретит широкий отклик и в России.

Подготовил Виктор Иванов, ГПНТБ СО РАН

МОЛОДЁЖЬ В НАУКЕ

Наука в Сибири будет жить, пока к ней имеет интерес молодёжь

В течение трёх дней, с 21 по 23 октября, в Институте экономики и организации промышленного производства СО РАН проходила 9-я Осенняя конференция молодых учёных «Актуальные вопросы экономики и социологии».

Молодёжная конференция по актуальным вопросам экономики и социологии проходит регулярно и стала заметной традицией Института экономики и организации промышленного производства СО РАН. В этом году её работа была организована в рамках шести секций по таким направлениям как экономика отраслей и промышленных комплексов; менеджмент и экономика предприятий; региональная экономика; социально-экономические проблемы современного общества; финансы и банковское дело; исследование проблем экономики. Самые актуальные вопросы были вынесены для обсуждения на два круглых стола: «Влияние свободы выбора на формирование новой личности: ценностный аспект», организованный совместно с Комитетом по делам молодёжи мэрии г. Новосибирска, и «Сибирь: проблемы и перспективы социально-экономической модернизации», в работе которого принял участие полномочный представитель Президента РФ в СФО В.А. Толоконский.

Антон Горюшкин, председатель Совета молодых учёных ИЭОПП, которого мы попросили сказать несколько слов о конференции, считает, что она была продуктивной: участники активно работали на секциях, вели живую дискуссию:

— Изначально заявили желание участвовать в конференции более ста человек, около 70 смогли принять очное участие. В роли экспертов на конференции выступали известные учёные, они оценивали уровень докладов, задавали вопросы, которые позволяли молодым понять слабые стороны своих исследований — такая практика полезна как раз тем, кто имеет некоторый обучающий эффект. Участникам конференции, среди которых есть аспиранты и соискатели, очень важно пройти апробацию своих результатов, получить оценку и совет со стороны.

Кроме того, принять участие в работе круглого стола по проблемам Сибири мы пригласили В.А. Толоконского. Мы хотели представить ему видение некоторых проблем молодёжи и отобрали два доклада, где были отражены результаты реальных исследований. Мы думаем, что полномочному представителю президента интересно услышать мнение молодых учёных, а молодым экономистам полезно послушать его комментарий.

Первый доклад круглого стола был представлен **Виталием Алещенко**, научным сотрудником Омской экономической лаборатории ИЭОПП. Тема доклада: «Агропромышленный кластер Омской области в системе стратегического планирования регионального развития». Малый бизнес в этой области пока рассматривается не как реальный сектор экономики, а скорее как социальное ориентированный вид деятельности.

— Сложная тема, связанная с сельским хозяйством, представляет очень большой интерес, — отметил В.А. Толоконский. — У нас очень остро стоит и крайне слабо решается проблема закрепления молодёжи в сельской местности, занятости людей, эффективности развития сельских территорий, и здесь не хватает обновлённых подходов к тому, как развивать эти территории.

К тому же для Омской области эта задача актуальнее, чем для многих других, поскольку это регион с развитой аграрной экономикой, большим потенциалом и без эффективной занятости местного населения, без повышения эффективности сельской экономики региону не обойтись.

Совершенно правильно, что исследователи ищут какие-то нетрадиционные формы в сельской экономике, поскольку очень важно разнообразить занятость населения, адаптировать экономическую деятельность к небольшому, но очень актуальному семейному хозяйству...

Но, пожалуй, самое главное для развития сельской экономики — это создание современных перерабатывающих производств, в том числе мини-заводов, необходимых для развития фермерства и семейного бизнеса. Когда нет переработчика, то очень трудно найти стимулы для развития, сформировать рынки и цены. Поэтому, если глобально проводить исследование на тему «Агропромышленный кластер...», я бы особо выделил глубокую переработку сельхозпродукции, — заключил полпред.

Василина Иванова, аспирантка ИЭОПП, доложила результаты своего исследования



на тему «Подходы к выявлению конкурентных преимуществ территории (на примере Новосибирской агломерации)». Она показала, что в условиях России с её огромными территориями агломерации особенно востребованы. Благодаря им осуществляется социально-экономическое сжатие территории, в них концентрируется промышленность, наука, экономика, значительно улучшаются социально-экономические показатели и качество жизни населения, а это способствует росту конкурентных преимуществ и привлекательности территории.

Главные преимущества Новосибирска — концентрация научно-исследовательских институтов, вузов, выгодное географическое положение, близость к регионам-поставщикам топлива, наличие крупнейшего транспортного узла. Районы, входящие в агломерацию, являются производителями сельскохозяйственной продукции, имеют большой потенциал роста строительного комплекса, активно развивающийся потребительский сектор и др.

— Что касается конкурентных преимуществ и точек роста Новосибирска и Новосибирской агломерации, всё справедливо и правильно, — прокомментировал сообщение В.А. Толоконский. — Но акцент в таком исследовании должен быть на анализе преимуществ объединения, анализе того, что дает агломерация для повышения этих преимуществ, — и пожелал молодой исследовательнице продолжать работу в этом направлении.

Завершающим этапом конференции стала дискуссия по социально-экономическим вопросам развития Сибири. Молодые учёные вынесли на обсуждение несколько блоков вопросов в надежде получить ответы от полномочного представителя Президента России.

Один из них касался механизмов обоснования решений в области государственной политики социально-экономического развития Сибири и Крайнего Севера, используемых федеральной властью. Что это за механизмы? Какова роль профильных институтов РАН и вузов в их обосновании, насколько они вовлечены в данный процесс? Какова эффективность действующих механизмов и как они должны быть трансформированы для их повышения?

— Современные законы, программы, решения в административном управлении формируются, безусловно, не без участия науки. Есть целые институты в Москве и Санкт-Петербурге, которые занимаются в основном законодательной деятельностью, — пояснил Виктор Александрович. — В то же время в огромной стране, имеющей значительные территориальные и экономические различия, конечно, было бы полезно, если бы важнейшие законопроекты проходили обсуждение с участием более широкого научного сообщества — это сказалось бы на качестве программ.

Кроме того, в научном обеспечении планирования в настоящее время преобладает отраслевой подход. Крупные компании, в том числе и государственные, создают свою научную базу, готовят собственные программы развития, которые очень часто слабо увязаны с территориями и другими программами. Однако компании обладают очень эффективным ресурсом лоббирования, и эти программы принимаются. Сейчас, когда речь идет о развитии восточных территорий Сибири, надо понимать, что, если не будет мощного научного обеспечения территориальной составляющей, эффективного развития не будет. Раньше над такими комплексными

программами, над проблемой сочетания отраслевых и территориальных факторов развития работал не только Институт экономики, но и десятки других институтов. Учёные не упускали и главный фактор развития — человеческий капитал, социальные факторы. Отраслевой подход слабо учитывает эти факторы, очень важные для развития территории восточных регионов, поэтому без академической и университетской науки здесь не обойтись. С принятием закона о стратегическом планировании есть надежда, что ИЭОПП, опираясь на свои научные заделы, может оказать серьёзное влияние на научное обеспечение управленческого процесса.

Молодых учёных волновали также вопросы, связанные с реформой науки, и конкретно — сохранится ли наука в тех регионах, которые не входят в Новосибирскую агломерацию?

— Не просто сохранится, а должна серьёзно развиваться, — убеждён В.А. Толоконский. — Образование, наука, культура — вот те сферы, где мы должны обеспечить стратегическую конкурентоспособность, концентрируя на эти цели больше ресурсов, чем сейчас.

В качестве примера Виктор Александрович привел преобразившиеся с созданием там научных центров сибирские города Омск, Красноярск, Иркутск и др. Большинство регионов как раз и могут сохранить население, предложить какие-то новые направления деятельности для жителей благодаря научным и образовательным программам.

Участников конференции интересовала также кадровая политика федеральной власти. Из Сибири народ уезжает, как правило, молодой, активный, высококвалифицированный, и это потихоньку истощает кадровый потенциал региона, потому что замещение идёт за счёт мигрантов из Средней Азии, далеко не всегда являющихся квалифицированной рабочей силой. Возникает множество проблем, связанных с перспективами развития Сибири и, более того, с собственными перспективами молодёжи — уезжать отсюда или нет. Есть достаточно мощный, набирающий силу инструмент государственной инновационной политики — Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры для инновационного развития России». Но она имеет федеральный охват, нет региональных программ, которые бы ориентировались на развитие и закрепление именно кадрового потенциала и конкретно научных кадров. Планирует ли федеральный центр в связи с этим реализацию каких-то программ?

— Я изложу здесь свою позицию, а не федеральный центра, — сказал В.А. Толоконский. — Надо более точно анализировать и демографическую, и миграционную ситуацию. В целом в последние годы СФО население не теряет, но активизировался миграционный процесс внутри Сибири...

По мнению полпреда, государственной политикой недооценивается кадровый фактор, есть простые инструменты, не требующие специальных бюджетных ресурсов, чтобы лучше решать проблемы закрепления. Например, набор в вузы можно варьировать, и стратегически правильно увеличивать их в Сибири, на Дальнем Востоке, а в Москве уменьшать, потому что этот центр притяжения уже сейчас сталкивается с такой глобальной проблемой — там миллион студентов, и большая часть их из Москвы не уедет... В стратегию Сибири включили пункт о растущем наборе в вузы, но всё-таки очень много

нынче определяется миграционным процессом после окончания школы, возросшим после введения ЕГЭ.

В Сибири не все регионы слабые в экономическом отношении: в Новосибирске, например, положение лучше, чем в большинстве регионов России. Но есть Забайкальский край, Тыва, Горный Алтай, Алтайский край, где половина населения — сельское. Доходов нет, налогов нет, расходов из-за децентрализации много — больше нужно школ, детских садов, больниц, дорог... Но поддержка из федерального бюджета рассчитывается по формуле «больше населения — больше денег». И решить эту проблему можно, только применив повышающий коэффициент при распределении бюджетных средств. Иначе уровень жизни там не поднять, и народ будет продолжать покидать эти территории.

Конечно, должны быть мощные программы федерального уровня и по поддержке образования, учёных, инновационных предприятий в сибирских городах. Субъекты Федерации также вкладывают средства в их развитие. С появлением технопарков оживилась инновационная деятельность, небольшие фирмы выпускают теперь продукцию, приборов больше, чем огромные заводы и успешно экспортируют их, даже в США. Такие примеры есть в Новосибирске, Красноярске, Томске.

Другое дело, что мы никак не можем научиться концентрировать организационно-финансовые ресурсы. Зачем управлять, например, Томской инновационной зоной из Москвы? На местах лучше знают свои проблемы.

Все понимают, что для закрепления молодых самым важным фактором является жильё. Предложение Виктора Александровича — привлечь инвестиционные деньги, позвать частных инвесторов под гарантию доходности, чтобы они построили много жилья для молодых учёных, специалисты — не проходят. Хотя здесь не надо бюджетных ресурсов, надо только правильно гарантировать доходность. Можно будет сформировать фонд арендного жилья, который решит жилищную проблему и даст доходность инвестору.

— Многие социальные проекты и программы, даже законы можно сегодня сориентировать на восточные территории, провозгласить в некоторых регионах особый налоговый режим для хозяйственной деятельности. По Дальнему Востоку и Байкальскому региону уже принят такой закон, его можно распространить ещё на ряд регионов Сибири. Мы здесь ничего не теряем, можем только приобрести, если заранее дадим сигнал инвесторам, что здесь будет особый режим, — заключил В.А. Толоконский.

Многие участники и организаторы конференции одной из наиболее интересных называли секцию по региональной экономике, модератором которой была **Ольга Тарасова**, аспирантка ИЭОПП. Она сказала, что в этом году для помощи в ведении дискуссий на секции был приглашен специалист из Москвы, из Совета по изучению производительных сил — Александр Владимирович Котов. Он вёл секцию два дня и показал высокий уровень владения материалом по всем тематикам и всем регионам. Сам он выступил с интересным сообщением, касающимся «дорожных карт» национальной предпринимательской инициативы. Это новое направление в региональной политике, исследование проводится по прямому заказу Министерства экономического развития и имеет большую прикладную значимость, поэтому послушать доклад пришли многие сотрудники института.

На секции было представлено около 20 докладов, в том числе онлайн-доклады из Санкт-Петербурга, Иркутска и Читы.

Интересные сообщения были у Виталия Алещенко из Омска по организации и перспективам развития агропромышленного кластера, аспирантки Ксении Вареник из Тюмени — по инновационному развитию области, аспирантки ИЭОПП Натальи Оськиной — по развитию угольной отрасли Кузбасса.

Виталий Алещенко, сотрудник Омского подразделения ИЭОПП, доклад которого был отмечен дипломом и представлен на «круглом столе», рассказал, что участвовал в конференции не впервые, пять лет назад его доклад также был отмечен дипломом.

МикроРНК, вездесущие и всемогущие: рак будет под контролем

«В XVIII столетии все найденные во Франции метеориты доставлялись в королевскую Академию наук. И её президент, знаменитый химик Антуан Лавуазье, наложил однозначную резолюцию: «Камни с неба падать не могут, потому что на небе камней нет» (что не мешало ему открыть кислород). МикроРНК — это такие же «небесные камни», которых до последнего времени будто бы не было». Этими словами доктор биологических наук Николай Николаевич Колесников из Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН начал рассказ об открытии, способном избавить человечество от одного из самых опасных недугов.

— При подозрении на онкологические заболевания у нас в стране по сей день применяют такие диагностические методы, что обнаруживают сразу 3-ю или уже 4-ю стадию. Физикальное обследование, УЗИ, МРТ, биохимические маркёры позволяют диагностировать рак более точно, но беда в том, что эти методы начинают применяться, когда больной ощутил себя таковым, стал жаловаться на боли и дискомфорт. Решение проблемы может быть в обнаружении заболевания на ранних стадиях и, соответственно, получения надёжных маркёров для этого. Тогда можно будет проводить скрининг населения по всему спектру онкозаболеваний, тогда как сейчас массово ведут обследования по опухолям молочной железы у женщин и простаты у мужчин, причём последние этого стараются избежать.

Двадцать лет спустя

Если широкий и достоверный скрининг является актуальнейшей задачей практической медицины, то роль фундаментальной науки — в том, что она берется за разработку новейших направлений. Открытие микроРНК и её функций стало, без преувеличения, гигантским прорывом. Обнаружили её на традиционных лабораторных объектах, нематоде и дрозофиле: как видите, к ним не следует относиться пренебрежительно. И случилось это всего-то 20 лет назад, в 1993 году, в лаборатории Виктора Амброза (Дартмутская медицинская школа, Великобритания). А спустя ещё 10 лет пришло понимание того, что эти молекулы не только связаны с процессами развития клеток и всего организма — они вездесущи, они есть в клетке и межклеточном пространстве, их много, они разные...

МикроРНК обнаружены даже у вирусов! Более того, вирус именно своими микроРНК воздействует на клетку, подавляя её, и затем беспрепятственно размножается. По словам академика Игоря Федоровича Жимулёва, микроРНК служит вирусу как переключатель наследственного аппарата, «сядась» на продукты генов нормальной клетки, после чего клетка синтезирует сотни новых вирусов и погибает. МикроРНК многолики и универсальны. Если говорить о человеческом организме, то, начиная с эмбриональной стадии, они направляют процессы клеточной дифференцировки, как бы решая, каким клеткам образовывать почечную ткань, а каким — спинномозговую. МикроРНК управляют и ростом, и старением, и отмиранием клеток.

В 2001 году микроРНК была признана «молекулой года» по версии журнала Science. За 12 лет количество публикаций по этой теме превысило миллион. Наука получила информацию о принципиально новых регуляторах активности генов. Если раньше считалось, что гены регулируются в основном транскрипционными факторами, то теперь ясно, что существует мощный посттранскрипционный

сегмент, это как раз и есть микроРНК.

Ещё в 1953 году Уотсоном и Криком, в честь Нобелевскими лауреатами, была установлена структура ДНК, что ознаменовало начало эры молекулярной биологии (в нашей стране тогда как раз громили генетику). Фундаментальный принцип комплементарности оснований в двух цепях ДНК оказался универсальным и используется в процессах репликации и транскрипции. Эволюция ничего не выбрасывает, а использует в новых вариантах, как оказалось, и в случае микроРНК. В большинстве случаев микроРНК представляют собой короткие цепочки по 22 нуклеотида, которые, садясь на регуляторные участки генов, блокируют синтез того или иного белка. При этом одна микроРНК может регулировать работу сотни генов, и почти 80 % генома человека находится под их регуляцией. И напротив, один ген может регулироваться десятками микроРНК, получается встречная комбинаторика.

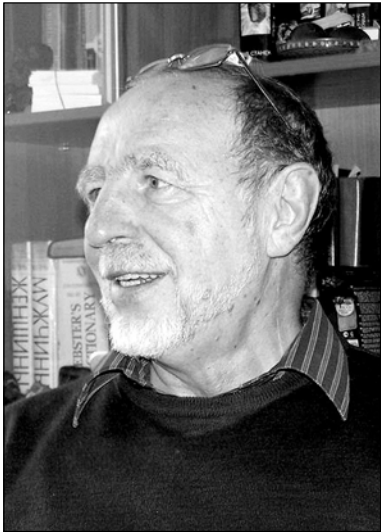
Именно эти механизмы могут объяснить различия (в регуляторных потенциалах геномов) между человеком и шимпанзе, ДНК которых совпадают на 98 %. Это как мелодии, извлекаемые из одних и тех же инструментов разными музыкантами. МикроРНК лежат в основе различий реакций головного мозга мужчин и женщин, особенностей органов человека различных рас и народностей, и, что важно для нас, дерегуляция работы микроРНК формирует картины почти всех патологий: сердечно-сосудистых, онкологических, диабетов, ожирения...

Наш организм содержит 10^{14} клеток. Раньше считалось, что РНК за пределы клетки не выходят, а за межклеточные информационные связи отвечают гормоны. Но выяснилось, что клетки адресуют друг другу крошечные пузырьки, везикулы (за открытие которых присуждена Нобелевская премия 2013 года). А в везикулы заключена генетическая информация в форме тех же микроРНК. Клетки и ткани обмениваются адресными сигналами не только на грубом гормональном, но и на более тонком уровне, и это связь двухсторонняя. В ответ на «команду» одних клеток другим реакцией может быть не только её исполнение, но и встречный отклик. И наконец, те микроорганизмы, что живут и здравствуют в наших тканях и органах, тоже могут воздействовать на экспрессию генов посредством своих микроРНК. Так что выражение «человек есть то, что он ест» из философской метафоры становится буквальным, поскольку микрофлора формируется во многом за счёт питания. Например, в рисе есть микроРНК, которая участвует в метаболизме животной клетки. Ожирение и другие патологии, связанные с питанием, могут модулироваться микроРНК, поступающими в организм. Это кажется фантастикой, но это уже реальность, хотя исследования в этом направлении только начинаются.

Парадигма, но не панацея

В области геномики, а также в изучении межклеточных (и в целом, биологических) взаимодействий в организме за счёт понимания функций микроРНК произошла смена парадигмы. Я читал последний релиз за июнь 2013 года: за счёт высокопроизводительных методов секвенирования в геноме человека выделено уже 1800 микроРНК, и это не предел. Но вспомним, что одна микроРНК может регулировать до ста генов: количество комбинаций нарастает, и они складываются в тонкую иерархическую систему, поскольку мы знаем и обратную связь, то есть программирование генами микроРНК. Эти знания уже сегодня позволяют решать такую проблему, как репрограммирование стволовых клеток: в 2011 году комплекс из всего пяти микроРНК дал выход в 30 % трансформированных клеток. Что же касается онкозаболеваний, то нахождение ключевой молекулы, ответственной за злокачественный рост клеток, даёт принципиальную возможность подавить процесс и повернуть его вспять. Исследования и эксперименты группы авторов из Йельского университета (США) в 2012 году показали, что при введении мышам с помощью наночастиц всего одной, но успешно подобранной микроРНК удаётся за два дня снять развитие лимфомы.

В нашем институте мы поставили перед собой две цели. Первая — разобраться с ролью микроРНК в механизме канцерогенеза, это очень сложно и получается только в широком сообществе. Вторая задача — более практического плана: создать метод диагностики, позволяющий на ранних этапах отличать доброкачественные образования от злокачественных, чтобы не подвергать пациента лишним процедурам и облегчить его существование хотя бы психологически. Когда человек не знает, что с ним происходит, это тягостно. При этом хотелось бы поделиться обоснованным скепсисом: да простят меня некоторые коллеги, но я не верю в громкие заявления о том, что, дескать, уже сегодня найдены методики надёжного раннего диагностирования онкологических заболеваний. Даже отдельных, вроде рака молочной железы или аденомы простаты. Я так говорю потому, что сам испытывал подобные иллюзии, а потом рассмотрел подводные камни на этом пути. К диагностикам ранних стадий мы идём медленно и поэтапно, через исследование плазмы крови и выделение из неё тех самых везикул (или экзосом), в которых содержатся интересные нас микроРНК. Но дальше возникает проблема определения нормы, диапазона статистических колебаний и явно критического уровня содержания этих микроРНК. Впереди много работы по сбору, обработке информации, её систематизации и оценке.



Заграница нам не поможет

Замечу, что наш институт может позволить себе далеко не любые исследования — по прозаическим финансовым соображениям. Прибор, стоящий пять миллионов рублей, может потребовать расходных материалов ещё на 20. Мы пошли по пути кооперации, по пути использования методик и оборудования, минимальных по цене и удовлетворительных по результативности. Так, новосибирская компания «Вектор-Бест», в тесном сотрудничестве с которой проводится наша работа, производит почти все необходимые реагенты, начиная со специальных праймеров для идентификации микро-РНК и кончая наборами реактивов для проведения экспрессии. Фирма «Биорад» (США) дала нам прибор CFX в долг, причём на два года вперед.

Мы не можем объять необъятное и сосредоточились на трёх объектах: опухолях щитовидной железы, головного мозга и молочной железы. Работаем в тесной кооперации с 1-й городской больницей Новосибирска, НИИ травматологии и ортопедии, клиникой нейрохирургии, Новосибирским областным диспансером. Только теперь, после двух лет кропотливого труда понемногу становится понятно, какая степень экспрессии какой микроРНК может ассоциироваться с конкретным заболеванием. И здесь никакая «заграница» нам не поможет. Во-первых, наш пациент не поедет за сдачей анализа за границу, а во-вторых, у любого онкозаболевания есть региональные особенности. Мы планируем создать не просто диагностические панели, а адаптированные к тем или иным территориям. И эта цель видится достижимой в достаточно близкой перспективе. Наши специалисты уже ставили диагнозы по пиковым содержаниям тех или иных микроРНК, и эти диагнозы подтверждались традиционными методиками.

Проблема рака — это проблема первой клетки, вставшей на путь неконтрольного деления. Вопрос в том, как её найти. Сегодня уже есть приборы, позволяющие определять абсолютное количество микроРНК в минимальном физическом размере, например, в микролитровом объёме крови. Стоит такой прибор 5,5 миллионов рублей. Но вопрос не только в его приобретении, но и в подготовке специалистов. Кадры! Я согласен с академиком И. Ф. Жимулёвым, который настаивает на открытии в НГУ кафедры молекулярной генетики на факультете естественных наук или на медицинском. В нашей стране мы видели центры, буквально напичканные современнейшими приборами стоимостью в сотни миллионов... на которых некому работать. Речь идёт не только о подготовке исследователей-практиков, но и о том, чтобы обычные врачи знали, что такое ген и что такое микроРНК. Новые технологии, которые работают уже сегодня, требуют кадров новой генерации. Иначе Россия рискует остаться на периферии этого прорыва.

Подготовил А. Соболевский
Фото автора

Наука в Сибири будет жить, пока к ней имеет интерес молодёжь

— В Новосибирске я бываю не часто. С коллегами из Института экономики мы поддерживаем рабочие отношения, общаемся в основном по интернету. Приехав сюда, я первым делом постарался встретиться с ними. Сама по себе идея собрать вместе молодых учёных из разных регионов, разных отраслей, практиков и теоретиков, даёт хорошие результаты, потому что все участники реализовали здесь какие-то свои планы, обсудили результаты своих исследований, послушали других, познакомились друг с другом и завязали творческие контакты, — сказал Виталий.

В работе конференции участвовали не только аспиранты и молодые ученые, но и студенты, например **Анастасия Сиденко**, студентка Алтайского государственного университета. Она впервые выступала на такой большой конференции. Доклад назывался «Оффшоры как источник экономического кризиса».

— Я проанализировала систему оффшорной индустрии, влияние её на динамику появления экономических кризисов, рассматривала с различных сторон, как оффшорный бизнес может оказаться источником кризиса, создавая определенные предпосылки через отток капитала, через перевод его в другие зоны, и создавая тем самым макроэкономический дисбаланс. Придание стране скрытого или официального оффшорного статуса может повлиять на то, что в кризисной ситуации ей будет отказано в международной помощи, как это было, например, в случае с Кипром. Участие в конференции, особенно такого высокого уровня, очень полезно будущим исследователям, и я лично получила новые знания и опыт, — сообщила Анастасия Сиденко.

Одним из инициаторов и на протяжении многих лет организатором конференции был недавно ушедший с поста пред-

седателя Совета молодых ученых института зав. сектором ИЭОПП к.э.н. **Вадим Манавинович Гильмундинов**, которого мы попросили оценить конференцию с позиции эксперта:

— В этом году конференция ещё более повысила свой статус — впервые число иногородних участников превысило число наших молодых учёных. Порадовала расширившаяся география участников — из разных регионов России приехали больше 30 человек, двое — из Венгрии, поэтому одна из секций была на английском языке. Помимо этого, второй год мы организуем видео-конференцию — это дает возможность молодым учёным, которым не удалось найти денег на поездку, выступить с докладом. Мне кажется, у оргкомитета все прекрасно получилось, и конференция была на высоте, — заключил В.М. Гильмундинов.

Подготовила В. Михайлова, «НВС»

ИЗ ДАЛЬНИХ СТРАНСТВИЙ

От вулкана Пектусан до Кембриджа:
к разгадке древнейших торговых путей

Британским вулканологам удалось получить новые данные о происхождении древнейшего обмена у населения Восточной Азии.

Что может быть общего между вулканом Пектусан (на границе Северной Кореи и Китая) и Кембриджским университетом? Дело в том, что учёным из Кембриджа летом 2013 года удалось сделать то, что было невозможно в течение десятилетий — они получили доступ к северокорейской стороне этого огромного, высотой до 2750 м, горного массива для проведения вулканологических исследований.

Их важность состоит прежде всего в том, что около тысячи лет назад (согласно новейшим исследованиям — примерно в 938 г. н.э.) произошло гигантское по масштабам извержение Пектусана — в атмосферу было выброшено около 100 км³ вулканического материала (для сравнения — при знаменитом извержении вулкана Кракатау в 1883 г. объем выбросов составил около 18—20 км³). Пепел, поднявшись из кратера на высоту не менее 25 км и перелетев Японское море, достиг севера о. Хонсю (Япония), а соседние с вулканом местности в Корею и Маньчжурии были покрыты толстым слоем пепла и пемзы. Естественно, что всё живое в окрестностях Пектусана либо было сразу уничтожено горячим пеплом и газами, либо погибло вскоре после извержения. Вулкан продолжает «жить» и сегодня — каждый посетитель найдет здесь горячие источники и выходы сернистых газов, а в 2003 г. в этом районе наблюдалась повышенная сейсмическая активность. Зная о катастрофическом характере извержения Пектусана тысячелетней давности, правительства Китая и КНДР серьёзно озабочены вопросом о прогнозе вулканической деятельности в этом районе.

Необходимость изучения современного состояния и прогноза активности Пектусана привели к тому, что учёные КНДР в 2011 г. обратились к британским коллегам с предложением о проведении совместных исследований. Подготовка к экспедиции шла в течение двух лет; в последний момент всё могло сорваться только потому, что северокорейская сторона не была готова подписать соглашение об аренде сейсмологического оборудования с Фондом Ричарда Лонсбери [Richard Lounsbery Foundation], расположенным в США. Положение спасла старейшая в мире научная организация, основанная в 1660 г. — Королевское общество Лондона [The Royal Society of London] (более известное просто как «Королевское общество»), выступившее в качестве иностранного представителя. Недельный визит американско-британской группы вулканологов на Пектусан состоялся в августе 2013 г.; детали можно узнать из обзорной статьи Р. Стоуна «Измеряя дремлющий гигант» [Sizing up a slumbering giant] в журнале «Science» от 6 сентября этого же года (vol. 341, pp. 1060—1061).

Работа на прежде недоступной активной вулканической территории — это, конечно, очень важно для мировой науки, но какое она имеет отношение к Сибирскому отделению РАН? Дело в том, что Пектусан — это ещё и район работ неформального американско-российского коллектива, частью которого является и автор этих строк.

Летом 2002 г. мы обследовали китайскую часть склонов кальдеры (т.е. кратера) вулкана. Главной задачей был поиск источника обсидиана — высококачественного вулканического стекла, из которого древние люди изготавливали острейшие предметы. Зная, где в древности добывалось высоко ценное сырьё, можно совершенно точно установить, когда и на какое расстояние происходил первобытный обмен (а, может быть, и торговля?) тем, что было крайне необходимо людям того времени — ведь они могли изготавливать орудия труда и охоты только из определённых горных пород, а обсидиан с его острейшим в мире сколом был для древнего человека неким «чёрным золотом». Известно, что расстояние между источником камня и древними поселениями, куда его доставляли, часто составляло несколько сотен километров. Так, обсидиан Пектусана найден на расстоянии до 800 км от вулкана, и это — в палеолите (древнем каменном веке), когда не было ни дорог, ни лодок, ни гужевого транспорта. Видимо, очень был нужен древним обитателям нынешних Кореи, Приморья и Маньчжурии этот самый обсидиан, начиная с 25 тысяч лет назад!

При выяснении возможности попасть на Пектусан в начале 2000-х гг. оказалось, что посетить китайскую сторону под видом ин-

дивидуального туризма не представляет никаких трудностей. В ходе работ 2002 г. нам удалось собрать коллекцию образцов (хотя чистого обсидиана среди них не было). Получив в том же году обсидиан из палеолитического памятника в Южной Корею, который находится сравнительно недалеко от Пектусана (всего какие-то 300—400 км), и быстро проанализировав химический состав обеих коллекций, мы смогли сделать достаточно обоснованный вывод — именно в этом районе находится один из важнейших для всей Северо-Восточной Азии источник каменного сырья. Наша статья с результатами этих исследований вышла в «Докладах Академии наук» в 2005 г. Позднее, в июле 2007 г., состоялась ещё одна поездка на Пектусан, на этот раз с южнокорейскими коллегами, но хорошего обсидиана мы снова так и не нашли... Ранее я уже рассказывал читателям «НВС» об этих исследованиях (см. «НВС» от 27.01.2011 г.).

Статья из журнала «Science» попала в моё поле зрения практически сразу после её выхода, и я немедленно решил попробовать связаться с основным «западным» участником этой экспедиции, профессором Кембриджского университета Клайвом Оппенгеймером [Clive Oppenheimer], чтобы узнать из первых рук, а есть ли на северокорейской части Пектусана обсидиан? Ведь этот минерал был описан на корейской стороне вулкана российскими геологами — сначала Э.Э. Анертом в 1897 г., а затем Е.П. Денисовым в 1958 г. Однако нашей группе чрезвычайно важно иметь эталоны «геологического» обсидиана, поскольку нами уже собрано и проанализировано более 50 «археологических» образцов, а надежного сравнительного материала так и нет...

Без особой надежды на отклик я написал небольшое электронное сообщение проф. К. Оппенгеймеру. Пессимистическое настроение было у меня потому, что предыдущая попытка хоть что-то выяснить у всемирно известного немецкого вулканолога Ханса-Ульриха Шминке [Hans-Ulrich Schmincke], работавшего на корейской стороне Пектусана в 1993 г., закончилась ничем — меня даже не удостоили ответом. Впоследствии одна московская коллега-вулканолог объяснила это так: «Люди типа Х.-У. Шминке на такие запросы никогда не отвечают...» А ведь К. Оппенгеймер — это фигура в мировой вулканологии не меньшего калибра, чем Х.-У. Шминке; достаточно сказать, что ему в 2006 г. Королевским Географическим обществом Великобритании была присуждена приз им. Р. Мурчисона за «публикации, обогатившие понимание вулканических процессов и воздействий». Помимо множества самых серьёзных научных работ (в том числе в журналах «Nature» и «Science»), основанных на исследованиях в Европе, Азии, Африке, Америке и Антарктике, К. Оппенгеймер является автором серии учебников и признанной научно-популярной книги «Извержения, которые потрясли мир» [Eruptions that shook the world], вышедшей в издательстве Кембриджского университета в 2011 г. Что же, попытаю удачи ещё раз...

Отправив 8 сентября (в воскресенье) К. Оппенгеймеру письмо, в котором было приложено несколько наших статей на английском языке об обсидиане источника Пектусан, я, к искреннему удивлению, в тот же вечер получил весьма обнадеживающий ответ! Суть его была следующей: да, мы отметили выходы вулканических стекол на корейской стороне; у меня есть образец, который я могу передать для анализа; я готов встретиться лично в Кембридже и рассказать в деталях о работах на Пектусане. Прямо фантастика! Какая-то: искать в течение более чем десяти лет хоть какие-то зацепки и так легко найти! Решено — еду в Кембридж, благо предстоит командировка в Германию (оттуда до Англии рукой подать), и британская виза у меня есть. Мы с К. Оппенгеймером быстро согласовали сроки визита, и я получил очень дружелюбно написанное письмо-приглашение.

Был у меня и другой повод посетить Кембридж — встретиться с всемирно известным археологом профессором Колином Ренфрю [Colin Renfrew] (он же — лорд Ренфрю из Каймсторна [Lord Renfrew of Kaimstorn], членом Британской Академии. Только что мы с японскими и американскими коллегами закончили работу над очередным сборником статей по геологии и археологии

обсидиана Северо-Востока Азии, в который вошли доклады, сделанные на прошедшем два года назад симпозиуме в Японии (см. «НВС» от 24.11.2011 г.). Проф. К. Ренфрю любезно согласился написать небольшое предисловие к этому сборнику, и не только потому, что он — учёный с очень широким кругозором. Дело в том, что ещё в 1964 г. (почти 50 лет назад!) именно К. Ренфрю и английский геолог Джозеф Канн [Joseph Cann] опубликовали в ежегоднике «Proceedings of the Prehistoric Society» работу, в которой на примере Средиземноморья и Ближнего Востока впервые показали возможность точного определения источников обсидиановых орудий геологическими методами, а также заложили основу исследований доисторического обмена и торговли. К. Ренфрю также принадлежит концепция «дальнего обмена/торговли» — по его мнению, при расстоянии от источника до древнего поселения более чем 300 км характер получения сырья предполагал наличие посредников, производивших обмен обсидиана на какие-то другие продукты. Видимо, в это время, т.е. в неолите (новом каменном веке) на Ближнем Востоке зародилась торговля.

Хотя в мой визит вмешался шторм дня 28 октября (самолеты в аэропорт Хитроу прилетали с большой задержкой, а поездка из Лондона в Кембридж не ходила вообще!), посещение Кембриджского университета было весьма продуктивным. Клайв Оппенгеймер оказался общительным, приветливым коллегой; он предоставил нашей группе для анализа образец вулканического стекла, взятый на северокорейской стороне Пектусана. Правда, выяснилось, что это не чистый обсидиан, а перлит (вулканическое стекло с большим содержанием воды, из-за которого у него нет острого скола, который так ценился в древности). Тем не менее, это гораздо лучше, чем полумифические рассказы об обсидиане в кальдере вулкана! В ходе моего визита было положено начало сотрудничеству, и это произошло очень вовремя — в 2014 г. намечается вторая поездка группы К. Оппенгеймера в КНДР, и он сможет обратить особое внимание на обсидиан в кратере Пектусана. Возможно, тогда и удастся окончательно разгадать загадку происхождения древнего обмена и торговли на Дальнем Востоке...

На правах принимающей стороны К. Оппенгеймер вместе со мной прогулялся по Кембриджу, где каждый колледж — это история. Нужно помнить, что в Кембридже (и Оксфорде) колледж — это место, где проживают (а не учатся) студенты и аспиранты; обычно это комплекс корпусов, соединённых коридорами и переходами. Мы с К. Оппенгеймером заглянули в знаменитый Колледж Тринити [Trinity College], в котором когда-то квартировали Фрэнсис Бэкон, Исаак Ньютон, Джордж Байрон, Альфред Теннисон, Эрнст Резерфорд и Принц Уэльский Чарльз (и многие другие, включая девять премьер-министров разных стран); из его стен также вышел 31 лауреат Нобелевской премии! Этот колледж был основан в 1546 г. — грозный король Генрих VIII из династии Тюдоров подписал указ об открытии за несколько недель до кончины, поэтому и архитектурный облик колледжа — tudоровский.

Встреча с проф. К. Ренфрю также была результативной. Я передал ему рукопись нашей книги для подготовки предисловия, отметив, что мы решили посвятить этот «юбилейный» том (всё-таки 50 лет со дня начала исследований) пионерам изучения источников обсидиана, в том числе К. Ренфрю и Дж. Канну. В личной беседе К. Ренфрю рассказал, как начинались эти работы в 1960-х гг.: «Мы с Джо [Джозефом] Канном сидели вместе на геологическом факультете и размышляли — какие характеристики обсидиана можно использовать для определения его источника? Решили, что нужно применить спектрографический анализ для измерения концентрации элементов — примесей — хотя они присутствуют в вулканических стеклах в очень малых количествах, содержание этих элементов практически для каждого источника уникально, что нам и требовалось». Надо отметить, что оба исследователя были тогда весьма молодыми людьми — так, К. Ренфрю исполнилось всего 26 лет (он родился в 1937 г.).

В апреле 2014 г. на ежегодной конференции Общества американской археологии со-



стоится специальная сессия, посвященная «золотому» юбилею публикации первой статьи по источникам доисторических обсидиановых орудий, с участием 30 представителей всех континентов. А мы уже задумываемся о большой международной конференции по разным аспектам — геологическим, археологическим, социальным — исследований обсидиана. Есть мысль провести её в 2016 г. где-нибудь в Средиземноморье, например, на вулканическом острове Липари близ Сицилии: здесь есть и археологический музей, и источник обсидиана — идеальное место для такого форума.

Под стать исторической атмосфере Кембриджа было и место моего проживания — Колледж Сидни Сассекс [Sidney Sussex College]. Основанный в 1596 г. Френсис Сидни, графиней Сассекской, он был местом пребывания в 1616—17 гг. Оливера Кромвеля, будущего самого влиятельного человека Англии. Не окончив курса по семейным обстоятельствам (пришлось заняться управлением имением после смерти отца), он был вынужден оставить обучение. В память об этом в колледже висят три портрета Кромвеля, однако в архивах (по латыни) записано, что он был «самозванцем и головорезом» — это месть за роль Кромвеля в уничтожении монархии. Кстати, его останки после реставрации королевской власти в 1660 г. были бесцеремонно выброшены из могилы; череп, в конце концов, нашёл последнее пристанище в часовне Колледжа Сидни Сассекс. Говорят, что до сих пор по коридорам колледжа бродит призрак Кромвеля — воистину в Кембридже (да и в Англии вообще) история напоминает о себе на каждом шагу.

Вспоминая о том, какие задачи решают современные исследователи с помощью анализа источников обсидиана, понимаешь, каким всё-таки универсальным является этот минерал, на который полвека назад обратили внимание британские учёные! Остается надеяться, что международное научное сообщество продолжит углублённое изучение древнейших торговых путей и миграций на основе определения источников вулканического стекла, и мои встречи в Кембридже осенью 2013 г. также послужат выяснению того, когда и откуда древние люди получали свое «чёрное золото».

Я.В. Кузьмин, д.г.н., Институт геологии и минералогии СО РАН

На снимках: — К. Оппенгеймер (слева) и Я. Кузьмин у входа в Колледж Тринити, Кембридж; — К. Ренфрю (справа) и Я. Кузьмин.

Воды мира и здоровье Байкала

Эта тема стала предметом обсуждения Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Питьевая вода в XXI веке», которая проходила с 23 по 28 сентября в Иркутске. Посвящена она была 85-летию Лимнологического института.

**Девяносто процентов
болезней человека связано
с потреблением
некачественной воды**

— Поверхностные воды Земли последние полстолетия очень сильно загрязняются, — считает руководитель научного комитета конференции, заместитель директора Лимнологического института СО РАН доктор географических наук **Т. В. Ходжер**. — Нехватка воды ощущается всё острее. Страны Юго-Восточной Азии, Африканского континента, Китай уже испытывают серьезный дефицит питьевой воды. И по всему миру проблема качественной питьевой воды с каждым годом обостряется. В России нехватку воды испытывают жители южной части Черноморского побережья. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) считает, что до 90 % болезней человека связано с потреблением некачественной воды. В развивающихся странах, а их большинство, 95 % бытовых отходов и около 70 % промышленных сливаются без очистки и попадают в наши реки, озёра, подземные воды. Ежегодно в международную базу химических веществ добавляется 50 тысяч новых соединений. Сегодня эта база включает 56 млн различных химических веществ, и каждый год синтезируются всё новые и новые органические соединения. Всё это в растворенном или нерастворенном виде поступает в водоемы. Так что проблема чистой воды по существу проблема номер один.

Качество питьевой воды контролируется стандартами: ВОЗ, Европейского союза, Американского агентства окружающей среды и тремя российскими СанПиНовскими стандартами (санитарно-микробиологическими). Интересно, что ещё в 1937 году СССР и США впервые в мире стали говорить о стандартах. Разработали их сначала по четырём показателям, в основном органолептическим — по запаху, цвету, затем добавили еще несколько, и сейчас основной ориентир на стандарты ВОЗ.

Россия сегодня несколько отстает по стандартам, в частности по органическим соединениям. Если ВОЗ контролирует воду по 70 показателям, то мы — по 25. Это связано с тем, что в нашей стране недостает современной аналитической базы для контроля органических веществ. Мы такие инструменты не производим, а покупать за рубежом дорого. Об этой проблеме говорили на конференции.

А что касается СанПиНовских стандартов, то здесь мы впереди: контролируем шесть параметров, а ВОЗ только два. В моём докладе сравниваются данные нормативов ВОЗ, США и байкальской воды. Нужно сказать, что по макрокомпонентам, по микрокомпонентам, по санитарному состоянию глубинная байкальская вода, взятая с ядра (а это 90 % всей воды), превышает стандарты ВОЗ и европейские. Почему? Потому что концентрации низкие, санмикробиологические показатели невысокие. Получается, что у нас самая чистая вода. Даже если речь идёт о применении в детском питании — там ещё более строгие показатели. Жаль, конечно, что есть условие — брать только глубинные воды. Вообще существует два типа воды для питья: первая категория и высшая, так вот байкальская относится к высшей.

Тридцать процентов бутилированной воды — подделки

В докладе я привела примеры, сколько выявлено подделок питьевой бутилированной воды на мировом и российском рынках, — продолжает Тамара Викторовна. — Национальный фонд потребителей исследовал работу 80 % производителей всей воды. Оказалось, что 30 % продукции по санитарно-эпидемиологическим показателям не проходят. Это очень опасно. А по химическим показателям до 70 % состав бутилированной воды не соответствует тому, что написано на этикетке. Производители, например, утверждают, что серебряная вода очень полезна, но не сообщают, что только в том случае, когда концентрация серебра не превышает норм.

У нас в стране контроль Роспотребнадзора тоже ведётся, но насколько качественно, неизвестно. Мы несколько лет назад провели эксперимент — в супермаркетах купили



воду разных фирм. Оказалось, что только байкальская и иркутская вода проходят контроль, а другие по химическим показателям не соответствуют нормам.

Валентина Владимировна Парфёнова, кандидат биологических наук, доцент, заведующая лаборатории водной микробиологии ЛИА:

— Это инициатива нашей лаборатории водной микробиологии — провести такую конференцию. Я была на таком форуме в Корею в 2000 году, встречи проводятся регулярно, собираются учёные и обсуждают проблемы, связанные с питьевой водой в Корею и мире. Там я делала доклад о Байкале, в ходе обсуждения заговорили о том, а почему бы не собирать такие конференции у «чистого колодца планеты». В мире это очень большая проблема, да и у нас в Иркутской области не везде всё хорошо обстоит с подачей питьевой воды. Важно было собрать и учёных и практиков и выяснить, что делается для того, чтобы в наши дома поступала качественная вода. С приветственным словом выступил представитель компании из Китая Константин Любявин, который сказал, что в Китае чистой поверхностной воды нет, в реках она токсична настолько, что нельзя её использовать даже для полива. Для Китайской Народной Республики это серьезнейший вопрос. 31 марта будет проходить всемирный форум «Питьевая вода» под кураторством ЮНЕСКО. 18 стран уже откликнулись. Он отметил, что иркутские ученые и практики должны участвовать в этом форуме.

В нашей конференции принимают участие учёные и специалисты из Владивостока, Якутска, Перми, Киева, из Германии. А те, кому обстоятельства помешали приехать, прислали свои доклады, заочно участвуя в форуме. Очень порадовало, что с докладами выступили представители производств: ведущий инженер по качеству (ЦАЛККВ) МУП «Водоканал» города Иркутска Г.П. Черных, заведующий микробиологической лабораторией Йоргена Майера предприятия по подготовке воды в Германии (ZV Bodensee-Wasserversorgung, Stuttgart, Germany), исполнительный директор ООО «Управляющая компания «Аквалайф», Черноголовка и др. Доклады практиков были заслушаны с не меньшим интересом, чем научные.

Мы гордимся чистым Байкалом. Хотя на первом месте по запасам природной пресной воды считается Бразилия, Россия занимает второе место только благодаря озеру. В нём вода по качеству соответствует всем стандартам, что и показал в своём докладе заведующий лабораторией Лимнологического института А.Н. Сутурин, отметив, что в ней нет ни паразитов, ни опасных микроорганизмов и химических соединений.

В Судане дети пьют два раза в день грязную воду

— В апреле 2013 года я участвовала в одной конференции в Китае, которая называлась «Окружающая среда и здоровье чело-

века». Там были представители Африки, в частности, Судана. Его доклад, сопровождаемый фотографиями, смотрелся как фильм ужасов: у меня перед глазами дети Судана, как они ждут, чтобы их напоили водой. Вода там собирается в холщовые мешки, которые зарывают в ямы и хранят. О том, чтобы помыться, речи нет. И когда докладчик показал санитарно-бактериологическую картину используемой воды — мы поняли, что необходима помощь более богатых стран. С облегчением недавно узнала, что водой в Судане стали заниматься специалисты из Германии — помогают бурить, делать очистку, создавать распределительные системы.

И в чистом колодце есть тёмные пятна

— У нас, следует заметить, тоже не везде всё благополучно. Потому интерес к проблеме не должен ослабевать. В ЛИНе две крупные лаборатории, которые могут дать качественную, на современном уровне, высококвалифицированную оценку воды. Это лаборатория гидрохимии Т.В. Ходжер и наша — водной микробиологии — специалисты сами высококвалифицированные в России, из которых 20 кандидатов наук. У нас имеется все необходимое оборудование, чтобы провести любой анализ. Мы единственные, кто делает постоянный мониторинг по всему Байкалу. Два раза в год, весной и осенью, мы обследуем озеро и видим, что байкальская вода соответствует всем стандартам, особенно глубинная с 25 м.

Но поверхностные воды в районе Култукского залива, БЦБК и Слюдянки не во всех пробах соответствуют всем стандартам. Селенга, Баргузинский залив и северная оконечность тоже имеют отклонения. В заливе Мухор, Малое море, например, купаться вообще нельзя. Мы обнаружили в Мухоре даже гены токсикобразующих зеленых водорослей. Это очень тревожно.

У нас есть точные данные по микробиологической оценке, санитарно-бактериологической, химической по всем районам Байкала за семь лет. И к нам обращаются за этими данными специалисты. Не лучшая ситуация в районе Култукского залива. Там, как говорят гидрологи, особое течение. С одной стороны река Похабиха со Слюдянки несёт сбросы, с другой — река Култушная. Часто нас вызывают как скорую помощь. Недавно Лимнологический институт по инициативе директора академика М.А. Грачёва экстренно направил экспедицию в район р. Тьи — поступил сигнал, что в реке Тья и на побережье произошло активное развитие водорослей, нехарактерных для озера. А ведь Тья течёт в Байкал. Лимнологи должны выяснить причину такого явления. Мы следим постоянно и внимательно за здоровьем нашего озера, сразу бьём тревогу, когда нужно ему помочь. Но мы только фиксируем и сообщаем достоверные факты и, к сожалению, не можем ничего запретить. Соответствующие органы должны заставить базы отдыха правильно использо-

зовать отходы, очищать прилегающую территорию.

Хочу отметить, что данная конференция была бы невозможна без поддержки администрации области в лице Министерства природных ресурсов области, без наших спонсоров, компании «Аквалайф», компании «SHIMADZU», GMtrading, СибЛабСервис, ДИА-М, «Элемент», Иркутского завода минеральных вод, которые оплатили выпуск сборника тезисов конференции, проезд лучших специалистов из Германии, Украины, Владивостока, транспортные услуги и экскурсии участников конференции.

Как опасные бактерии маскируются

— Раньше считалось, что загрязнение идет по Селенге из Монголии. Мы исследовали реку от озера Хубсугул до дельты. Да, есть кишечная палочка, но у нас в районе Наушек её больше, чем в Монголии. Селенга несет много загрязняющих веществ, но возник вопрос, почему же при выходе в Байкал мы их не находим? Они не высеваются на питательные среды по тем стандартам, которые мы проводим. Стали разбираться. Предварительные выводы (их надо ещё перепроверять): у бактерий есть свой механизм адаптации — в неблагоприятных условиях они создают некую шубу из пяти слоев и ждут, когда условия для них перейдут в более благоприятный режим обитания, например, когда мы их... выпьем.

Этот интересный феномен открыли не мы, а ученые Германии, и они ввели такой термин «некультивируемое состояние». Мы проверили экспериментально на байкальских и патогенных клетках, разрезали клетку и увидели, что при неблагоприятных условиях её стенка утолщается в пять раз. Поэтому, когда идёт процесс водоподготовки для производства бутилированной воды, надо это учитывать — особым способом фильтровать, озонировать, проводить дезинфекцию ультрафиолетом. Хлорировать нельзя — образуется хлорорганические соединения, токсичные для организма. Местные производители бутилированной воды используют технологию водоподготовки, разработанную учёными в Лимнологическом институте, при которой вода остается безопасной для здоровья населения. Мы выполнили экспериментальные работы по большому гранту ФЦП. Дали рекомендации, и всё это записано и сдано в государственный доклад, который прозвучал на форуме ЭКВАТЭК. Надеемся, это будет учитываться.

Качественная питьевая вода — проблема номер один в мире. И у мирового колодца чистой воды учёным и практикам необходимо собраться, чтобы решать вопросы, не только как сохранить чудо, данное природой — озеро Байкал, но и как обеспечить российских граждан чистой и безопасной водой.

НЕ НАУКОЙ ЕДИНОЙ

Расширяя горизонты

1 ноября, как всегда по расписанию, в Доме Учёных СО РАН собрались члены клуба «Горизонты» и их гости — около 50 человек — на презентацию книги с одноимённым названием «Горизонты» 2002—2012 гг.

Выход новой книги — всегда событие, означающее, что накоплен значительный объём информации, который не зазорно и обнародовать. На 180 страницах отражена упорная творческая коллективная работа членов клуба в разных областях.

Собравшимся была предоставлена возможность непосредственно ознакомиться с содержанием и посмотреть слайд-программу «по страницам книги».

Надо сказать, что сам проект в течение довольно длительного времени вынашивался активистами и его руководителем. Материала накопилось много, также надо было решить, где взять деньги на издание, подсчитать, сколько их потребуется и т.д. и т.п. Но абсолютное большинство членов клуба идею поддержали: «дорогу осилит идущий».

Материалы (фото, статьи) было поручено собирать, компьютерно обрабатывать члену клуба Н.М. Поливановой, которая имела некоторый опыт подобной работы и выразила желание этим заниматься. Собрать всё, привести к общему знаменателю фото и тексты — дело довольно трудоёмкое, а главное — нужно сохранить авторский «почерк», стиль. Наталье Михайловне это в основном удалось, и она обозначена как редактор книги. Ответственной за выпуск книги, конечно же, была наш бессменный председатель клуба (теперь уже 12 лет) Н.Д. Романова. И ей, особенно на завершающем этапе, пришлось заниматься и корректурой, и обложкой, и поиском спонсорской помощи, привлекать в помощники актив клуба, что-то переделывать, доделывать. Трудно переоценить роль нашего руководителя во всех делах клуба и пионерную роль в создании книги. Иногда казалось, что её идея не осуществится, но опираясь на актив клуба, используя своих многочисленных учеников, имеющих уже разные регалии, Нина Дмитриевна умеет договориться и любую задумку претворить в жизнь.

На презентации Нина Дмитриевна очень эмоционально и подробно изложила историю создания долгожданной, содержательной, богато иллюстрированной, красочной книги и выразила благодарность всем авторам. Первая книга под общие аплодисменты



была подарена поэту Аркадию Константинову. Его поэтические слова запечатлены на эмблеме клуба: «Путешественник, поэт, муж, учёный, музыкант. На земле бездарных нет — свой у каждого талант».

Три главных раздела — «Встречи с учёными Академгородка», «Путешествия и экскурсии членов клуба», «Мы отдыхаем». Фотомастерии предоставлены разными авторами и клубными фотомастерами В.Ф. Коллеговым, А.И. Лаврентьевым.

С развернутым анализом содержания книги выступила член клуба и ДУС К. Швайковская. Она отметила, что в ней отражены всеобщие интересы членов клуба. По отдельным главам можно проследить, какие прекрасные люди в коллективе, сколько нового и удивительного открыл здесь каждый для себя. В страничке «Круг наших интересов» отражена тематика встреч в период 2002—2012 гг. Наиболее активные из авторов: Э.Е. и В.Е. Зарко, Д.Е. Сергеева,

Л.С. Сидорова, Г.С. Троицкая, О.Е. Маслобова, Л.Г. Овечкина, В.А. Дерендяева.

«Укращением» клуба являются три Владимира: Журба, Зарко, Романов. Во-первых, они во всём поддерживают своих активных «половинок»; во-вторых, сами много и интересно рассказывают; в-третьих, проявили себя одарёнными артистами. Их деятельность ярко отражена в третьем разделе книги.

Почётными гостями на презентации были представители руководства Дома учёных Г.И. Кривошекова, Т.Б. Бальбура. Обе очень тепло отозвались о «Горизонтах», рассказали о той роли, которую играет коллектив в клубной работе ДУ. Неотъемлемым подарком к 50-летию Дома учёных является и эта «ласточка», первая книга клуба «Горизонты», отменила зам. директора ДУ Т.Б. Бальбура.

Книга по своей сути — это энциклопедия дел и мероприятий, осуществленных очень неравнодушными людьми разных профес-

сий (о каждом из них в издании свой рассказ). Ценность её и в том, что она воспитывает любовь к нашей прекрасной Родине, её героическим, необыкновенного характера людям. Много внимания на заседаниях клуба уделяется истории страны, путешествиям. Популярны экскурсии по родному краю, памятным местам: «Здесь легендой и подвигом стали судьбы наших обычных людей».

Книга издана на личные вклады авторов и некоторую спонсорскую помощь, отпечатана в типографии ООО «Параллель». Члены клуба, авторы книги рады, что смогли, осилили и этот рубеж, поэтому презентация закончилась дружным, весёлым чаепитием, звучали песни, стихи, смех и поздравления. 9 ноября в Малом зале ДУ в 12:00 состоится сбор всех клубов, где клуб «Горизонты» представит книгу в другом формате.

В.Н. Гречищева, член клуба «Горизонты» и Дома учёных СО РАН

Встреча с юностью

29 октября в Академгородок приехали легендарные артисты советской эстрады, солисты ВИА 70—80-х годов Анатолий Алешин, Альберт Асадуллин, Леонид Бергер, Виктор Березинский, чтобы дать единственный концерт в Новосибирске.

Анатолий Алешин (род. в Москве) известен как музыкант, солист отечественных групп «Аракс», «Весёлые ребята» и др. Публике хорошо известны песни, впервые исполненные А. Алешинным — «Дуняша», «Дойду домой», «Ночь», «Ночная сказка», «Хрусталь и шампанское» и многие-многие другие. В 90-е годы певец эмигрировал в США, выступал в ночных клубах, записывал новые песни. В 2001 г. Анатолий Алешин вернулся в Москву и продолжил сольную карьеру.

Альберт Асадуллин (род. в Казани), обладая уникальным тембром голоса, с одинаковым успехом исполняет как эстрадные песни, так и оперные арии. В 70-е годы он являлся солистом суперпопулярного ВИА «Поющие гитары». Многие знают песни из репертуара А. Асадуллина — «Дорога без конца», «В счастливый миг, в счастливый час», «Сияя, Ташкент, звезда Востока» и многие другие. Он покорила аудиторию и как солист советских рок-опер — «Орфей и Эвридика», «Фламандская легенда» и др. Лауреат Международного конкурса «Золотой Орфей» Альберт Асадуллин ныне является солистом филармонии «Петербург-концерт».

Леонид Бергер (род. в Москве), обладатель мощного красивого голоса, профессионального музыкального образования, выступал в составе ВИА «Орфей» и «Весёлые ребята». Песни в его исполнении «Люди встречаются», «Алешкина любовь», «Старенький автомобиль» и другие пела вся страна. В середине 70-х Л. Бергер эмигрировал в Австралию. Благодаря своему таланту исполни-

теля и композитора Леонид Бергер завоевал популярность и в англоязычной аудитории.

Виктор Березинский (род. в Омске) получил техническое, а затем музыкальное образование, что позволило ему выступить музыкальным руководителем первой бард-оперы «Московские кухни» по пьесе Ю. Кима, получить известность в качестве автора музыки ко многим спектаклям и телепередачам. В начале 90-х В. Березинский эмигрировал в Израиль, работает как композитор и певец с сольными концертами. В его репертуаре ставшие популярными песни: «Десятый «Б», «Потому что», «Мои друзья из бывшего Союза», «Деревня Ежики» и другие.

Каждому музыканту присуща единственная и неповторимая манера исполнения. Объединяющим звеном для участников концерта является то, что все они родом из Советского Союза и все в душе сохранили ностальгию по тем временам. А ещё зрители почувствовали, что известные солисты приехали в Сибирь с искренним желанием доставить радость высокопрофессиональным исполнением своих песен.

К сожалению, из-за недостаточной рекламы концерта большая часть билетов оказалась не реализована, поэтому мероприятие вместо Большого зала состоялось в Малом зале Дома учёных. Но, как говорится, нет худа без добра. В Малом зале собрались знатоки и поклонники творчества исполнителей самых известных песен Советского Союза. И концерт превзошел все ожидания... Оказывается, наша музыкаль-



ная память хранит строчки песен далеких лет. Как только начинали звучать хиты «Люди встречаются», «Как прекрасен этот мир», «Ни минуты покоя» и другие — аудитория начинала подпевать, и концерт вполне можно было назвать так: «Солисты 70-х—80-х и хор Академгородка».

Концерт перерос во встречу близких по духу людей. Общение продолжилось и после концерта, когда солисты объявили, что с ними можно сфотографироваться на память, взять автограф, задать вопросы... Сожалея, что вечер пролетел так быстро, зрители покидали Дом учёных в превосходном настроении, многие из них приобрели диск с песнями артистов, чтобы дома ещё раз прослушать эти произведения.

Можно смело сказать: в Академгородке состоялось событие большого культурного значения. Его исполнители вернули публике атмосферу молодых эмоций, зарядили позитивной энергией и показали, что советская песенная культура — это уникальное явление.

Ольга Зиневич, Ольга Каурова, Ольга Кислова, Наталья Куперштох, выпускницы НГУ

Конкурс

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: ведущего научного сотрудника в лаборатории экспериментальной сейсмологии (доктор наук по специальности 25.00.10 «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых») — 1 вакансия, старшего научного сотрудника в лабораторию экспериментальной сейсмологии (доктор наук по специальности 25.00.10 «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых») — 2 вакансии, старшего научного сотрудника в лабораторию экспериментальной сейсмологии (кандидат наук по специальности 25.00.10 «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых») — 1 вакансия, старшего научного сотрудника в лабораторию геоэлектродики (кандидат наук по специальности 25.00.36 «геоэкология») — 1 вакансия, научного сотрудника в лабораторию глубинных сейсмических исследований и региональной сейсмичности — 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-х месяцев со дня публикации. Дата проведения конкурса: по истечении 2-х месяцев со дня выхода объявления, на ближайшем заседании конкурсной комиссии. Место проведения конкурса: ИНГ СО РАН, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, д. 3, каб. 413. Заявления и документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, д. 3. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института (www.ipgg.nsc.ru). Справки по тел.: 333-08-58 (отдел кадров).

Наука в Сибири

УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН

Главный редактор **Ю. ПЛОТНИКОВ**

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

«НВС» в НОВОСИБИРСКЕ!

Любые номера газеты «НВС» можно приобрести или получить по подписке в холле первого этажа УД СО РАН с 9.00 до 18.00 в рабочие дни (Академгородок, Морской проспект, 2)

Адрес редакции: Россия, 630090, Новосибирск, Морской проспект, 2. Тел/факс: 330-81-58; тел: 330-09-03, 330-15-59.

Корпункты: Иркутск 51-35-26

Томск 49-22-76 Красноярск 90-79-39

Стоимость рекламы: 50 руб. за кв. см

Отпечатано в типографии **ЗАО «Бердская типография»** 633011, г. Бердск, ул. Линейная, 5. Подписано к печати 06.11.2013 г. Объем 3 п.л. Тираж 1500. № заказа Редакция рукописи не рецензирует и не возвращает.

Рег. № 484 в Мининформпечати России

Подписной инд. 53012

в каталоге «Пресса России»

Подписка 2013, 2-е полугодие, том 1, стр. 148

E-mail: presse@sbras.nsc.ru

© «Наука в Сибири», 2013 г.