



Наука в Сибири

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Январь 2002 г. • 41-й год издания • № 3 (2339) • <http://www-sbras.nsc.ru/HBC/> • Цена 2 рубля

НОВОСТИ

О проведении выборов

Президиум СО РАН принял 17 января постановление о проведении выборов председателей президиумов научных центров и руководителей НИИ и КТИ Отделения. На годичном Общем собрании СО РАН в апреле 2002 года решено провести выборы председателей президиумов Иркутского, Красноярского, Якутского научных центров, а также выборы директоров 19 институтов СО РАН, в связи с истечением сроков их полномочий (объявление о выборах директоров институтов СО РАН публикуется в настоящем номере газеты).

Выставка в Ижевске

6—8 февраля в Ижевске состоится выставка разработок Сибирского отделения РАН «Новые технологии и материалы в промышленности». Более тридцати институтов Отделения представят экспозицию из 130 действующих образцов, макетов, планшетов, видеофильмов.

Основной организатор выставки — Министерство промышленности и транспорта Удмуртской Республики. Промышленники проявили высокую заинтересованность и выразили пожелание, чтобы при подготовке экспозиции участники СО РАН ушли возможность продажи не только разработок, но и технологических процессов.

Во время выставки будут проведены тематические семинары: «Решение экологических проблем на промышленных предприятиях», «Медицинские препараты и аппаратура», «Новые материалы и технологии для машиностроения», «Строительные технологии», «Технологии для энергосбережения», «Химические технологии».

Миллион — на кровлю для ФМШ

В целях поддержки одаренных детей Президент Российской Федерации В.Путин распорядился выделить средства из своего резервного фонда: для премирования молодых людей в различных областях знаний, культуры и спорта — 3,51 млн руб., для премирования педагогов, внесших особый вклад в работу с одаренными детьми — 3 млн руб., на проведение мероприятий для одаренных детей в Москве — 3,49 млн руб., на нужды образовательных учреждений — 15 млн руб., в том числе четырех сибирских, из них — 1 млн руб. — для Специализированного учебно-научного центра НГУ (ФМШ) на долгожданную реконструкцию кровли зданий.

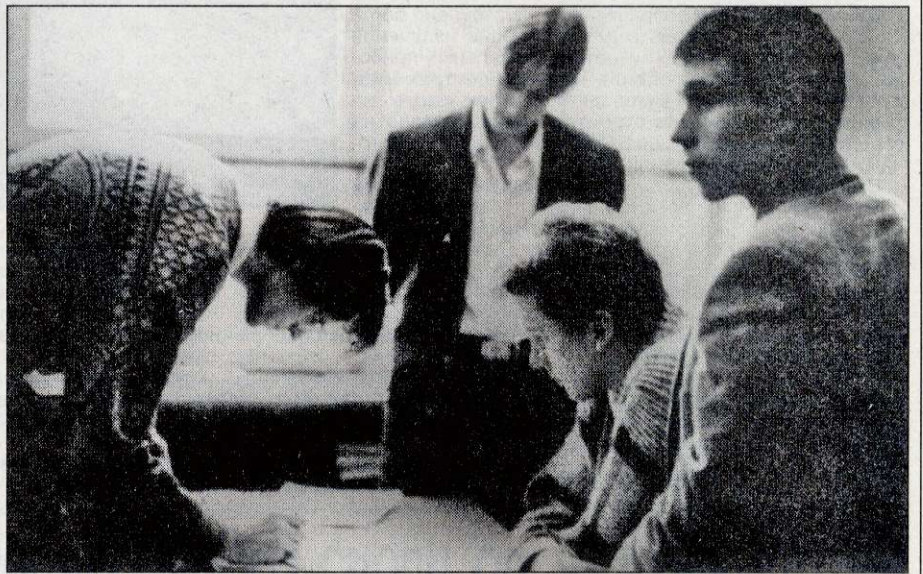
Лицейский опыт для устойчивого развития

Лауреатом премии Президента РФ в области образования стала Нина Александровна Осипова, кандидат хим. наук, старший научный сотрудник, заведующая кафедрой лицея при ТПУ. Премия Н.Осипова получила в составе коллектива авторов за работу «Система непрерывного образования в области устойчивого развития: научно-методические основы и реализация в Российской Федерации». «Образование для устойчивого развития».

Работа Н.Осиповой объединяет опыт работы лицея при ТПУ в химико-экологическом образовании, начиная с 1992 года. Немаловажную роль в реализации модели устойчивого развития играют и довузовское образование как фактор, формирующий у молодых людей ответственное отношение к использованию ресурсов.

Вместе с Н.Осиповой награду разделил творческий коллектив соавторов — представители РХТУ им. Менделеева, МГУ им. Ломоносова и Международного университета (г.Москва).

В Татьянин день



Январь для студентов — проверка на прочность. В Новосибирском государственном университете, как и во всех вузах России, сессия. Три—пять экзаменов в зависимости от факультета и курса. И если физики и химики, взяв на вооружение опыт Физтеха, загружают студентов заданиями и контрольными в течение семестра, и те, в основном, получают оценку по итогам работы, математические курсы сдают во время сессии на всех факультетах, за исключением гуманитарного. Математика в НГУ — основа для всех специальностей.

На кадрах, снятых нашим фотокорреспондентом В.Новиковым, — экзамен по теории функции комплексного переменного на втором курсе физического факультета. Доцент Александр Сергеевич Романов — опытный лектор и доброжелательный экзаменатор. Неплохая у него подобралась и команда недавних выпускников математического факультета: М.Сарова, А.Егоров, С.Малюгин. По словам инспекторов деканата, результаты сессий у него всегда хорошие. И этот экзамен не стал исключением.

Сегодня, 25 января, в Татьянин день — праздник российского студенчества — конечно, надо веселиться, а тем, кто сдает последний экзамен, пожелаем удачи и преподавательской снисходительности.

Национальная академия наук Беларуси и Сибирское отделение Российской академии наук объявляют конкурс на соискание премии имени академика В.А.Коптюга в 2002 году



Организации или отдельные лица, выдвинувшие кандидата на соискание премии, обязаны представить следующие документы:

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

— монографии, отски опубликованных научных работ, материалы научных конференций, изобретений (патентов) — в трех экземплярах;

— сведения об авторах.

Представление материалов (с надписью «На соискание премии имени академика В.А.Коптюга») в Национальную академию наук Беларуси осуществляется до 9 марта 2002 года по адресу: Республика Беларусь, 220072, Минск, проспект Франциска Скорины, 66, в Комиссию по премиям НАН Беларуси.

В соответствии с Положением присуждение премии в 2002 году будет осуществляться Президиумом НАН Беларуси.

О выборах руководителей научно-исследовательских и конструкторско-технологических институтов

Постановление Президиума СО РАН

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук в соответствии с п. 80 Устава Отделения принял постановление о проведении выборов руководителей научно-исследовательских и конструкторско-технологических институтов Отделения:

Новосибирского института биорганосинтетической химии (г.Новосибирск);

Конструкторско-технологического института вычислительной техники в составе Объединенного института информатики (г.Новосибирск);

Института математики им. С.Л.Соболева (г.Новосибирск);

Конструкторско-технологического института научного приборостроения (г.Новосибирск);

Института почвоведения и агрохимии (г.Новосибирск);

Института теплофизики им. С.С.Кутателадзе (г.Новосибирск);

Института философии и права в составе Объединенного института истории, филологии и философии (г.Новосибирск);

Института экономики и организации промышленного производства (г.Новосибирск);

Байкальского института природопользования (г.Улан-Удэ);

Института общей и экспериментальной биологии (г.Улан-Удэ);

Сибирского института физиологии и биохимии растений (г.Иркутск);

Института угля и углехимии (г.Кемерово);

Института химии нефти (г.Томск);

Института физики прочности и материаловедения (г.Томск);

Института криосферы Земли (г.Тюмень);

Института проблем освоения Севера (г.Тюмень);

Института биологических проблем криопатозов (г.Якутск);

Института космических исследований и аэронавтики (г.Якутск);

Института физико-технических проблем Севера в составе Объединенного института физико-технических проблем Севера (г.Якутск).

Право выдвижения кандидатов на должность директора института предоставляется бюро специализированных отделений РАН, президиумам региональных отделений РАН и научных центров СО РАН, ученому совету и научным подразделениям соответствующего института, а также другим научным учреждениям и высшим учебным заведениям, членам РАН (не менее двух), научным советам и обществам РАН (по профилю института).

Мотивированные предложения о выдвижении кандидатов на должность директора научно-исследовательского института и их письменное согласие на участие в выборах, а также документы в двух экземплярах (личный листок по учету кадров, автобиографию, список научных трудов, копии дипломов и аттестатов, справку-аннотацию на диссертацию) направлять по адресу: 630090, г.Новосибирск-90, пр.ак.Лаврентьева, 17, Президиум СО РАН (Управление кадров Отделения).

Срок подачи документов до 22 марта 2002 г.

Справки по телефонам: (383-2) 30-18-82, 30-05-54

ВЕСТИ

Поздравления юбиляру

Члену-корреспонденту Г.Кулипанову — 60

Дорогой Геннадий Николаевич!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук сердечно поздравляет вас с юбилеем.

Студентом НЭТИ вы пришли в Институт ядерной физики Сибирского отделения Академии наук. В этом институте вы прошли большой путь от лаборанта до заместителя директора по научной работе, от студента до члена-корреспондента РАН, директора известного во всем научном мире Сибирского международного центра синхротронного излучения.

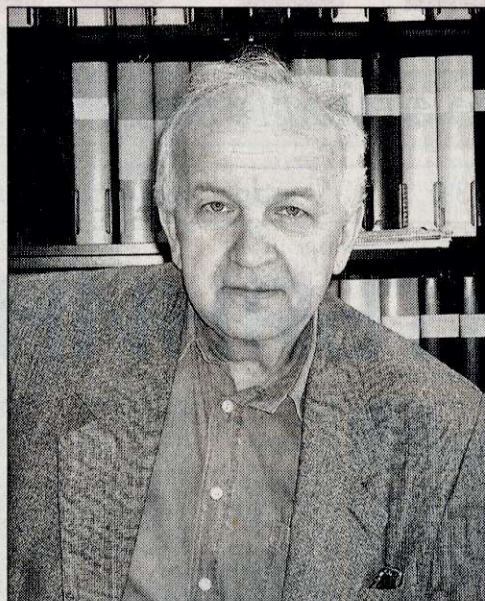
Выдающийся специалист в области ускорительной техники, вы были одним из инициаторов использования синхротронного излучения в качестве инструмента исследований в различных областях науки. Сейчас услугами Сибирского международного центра синхротронного излучения, который вы возглавляете, пользуются более ста российских и зарубежных партнеров. Ваш центр явился «родителем» Курчатовского источника синхротронного излучения «КИСИ». Под вашим руководством разработано и изготовлено большое количество устройств для генерации излучения (вигглеры и ондуляторы) и других уникальных приборов, которые используются в научных центрах многих стран. Под вашим руководством и при вашем активном участии сейчас строится мощный лазер на свободных электронах для Сибирского центра фотохимических исследований.

Вы никогда не чурались научно-организационной работы. Ваше умение быстро находить решения сложных научно-организационных и производственных проблем нашло свое применение на посту заместителя председателя СО РАН, отвечающего за связь науки с производством. Мы уверены, что ваше участие в работе Совета по науке и высоким технологиям при Президенте РФ принесет пользу как сибирской науке, так и России в целом.

Много сил вы отдаете педагогической деятельности, создав в России научную школу по широкому использованию синхротронного излучения в научных исследованиях. Среди ваших учеников — одиннадцать кандидатов наук.

Тонкий знаток юмора, доброжелательный и коммуникабельный человек, вы пользуетесь заслуженным уважением и любовью своих коллег. Ученые Сибирского отделения РАН в день вашего шестидесятилетия искренне желают вам здоровья, успехов во всех ваших начинаниях, счастья и благополучия вам и вашим близким.

Председатель Отделения академик Н.Добрецов
Главный ученый секретарь Отделения член-корреспондент РАН В.Фомин



От студента — до члена-корреспондента

25 января 2002 г. исполнилось 60 лет заместителю Председателя Президиума СО РАН, заместителю директора Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН и директору Сибирского центра синхротронного излучения члену-корреспонденту РАН Геннадию Николаевичу Кулипанову.

Геннадий Николаевич — известный специалист по ускорителям заряженных частиц и применению их для генерации коротковолнового излучения. В 1962 году, будучи студентом Новосибирского электротехнического института, он пришел в Институт ядерной физики СО РАН. Там на первом в СССР и одном из первых в мире электронном накопителе со встречными пучками ВЭП-1 Кулипанов провел цикл уникальных экспериментов по нелинейной динамике пучка электронов.

После этого Геннадий Николаевич руководил запуском электрон-позитронного накопителя ВЭП-3 (1971 г.). В установке было заложено много новых технических решений, поэтому запуск потребовал изобретения новых методов работы с пучками, а также усовершенствования и перестройки отдельных узлов.

Оказалось, что накопители и, в частности, ВЭП-3, можно использовать для получения рентгеновского излучения (т. н. синхротронного излучения) со спектральной яркостью, на много порядков превышавшей яркость рентгеновских трубок. Однако для этого понадобилось решить проблему вывода излучения из вакуумной камеры накопителя и разработать новые методики проведения экспериментов. Кроме того, понадобилась пропаганда блестящих возможностей применения синхротронного излучения среди биологов, химиков и физиков, которые еще «не понимали своего счастья». Последние тридцать лет Кулипанов занимается вышеназванными проблемами Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН. За это время благодаря его усилиям и энтузиазму использование синхротронного излучения стало одним из больших и плодотворных направлений в российской науке.

На базе накопителей Института ядерной физики СО РАН был создан Сибирский центр синхротронного излучения. Он является межинститутской организацией, объединяющей усилия специалистов, использующих излучение для решения задач своих наук, и разработчиков приборов (ускорителей, вигглеров, монохроматоров, детекторов излучения и т. д.). На экспериментальных станциях Центра получено множество оригинальных научных результатов. Каждые два года проводятся Всероссийские совещания по синхротронному излучению.

Сразу после начала первых экспериментов с использованием синхротронного излучения стала очевидной потребность в дальнейшем повышении спектральной яркости источников. Простейший способ состоит в сложении излучения из нескольких магнитов. Магнитная система (называемая вигглером), состоящая из нескольких последовательно стоящих магнитов, устанавливается в прямолинейный промежуток накопителя. При использовании вигглеров с сильными полями спектр излучения расширяется и появляются фотоны больших энергий. Под руководством Кулипанова в Институте ядерной физики было разработано несколько оригинальных конструкций вигглеров (сверхпроводящих, несверхпроводящих электромагнитных, и на постоянных маг-

нитах). Эти конструкции сейчас используются во всем мире, а вигглеры, изготовленные в ИЯФ, работают в России, Германии, Кореи, США, Швейцарии и Японии.

В работах Г.Кулипанова и его сотрудников были предложены методы построения оптимальной (с точки зрения повышения яркости излучения из вигглеров) магнитной системы накопителя. Этот подход стал сейчас общепризнанным и используется во всем мире при проектировании накопителей — источников синхротронного излучения. Один из таких источников, созданный в ИЯФ СО РАН под руководством Кулипанова, запущен недавно в Курчатовском институте (Москва).

Несколько лет назад Геннадий Николаевич (с соавторами) предложил для дальнейшего повышения яркости вместо электронного накопителя использовать высокочастотный ускоритель-рекуператор. В такой установке электроны ускоряются до энергии несколько ГэВ в высокочастотной ускоряющей системе, проходят через длинный вигглер, а затем «отработанный» электронный пучок замедляется в той же ускоряющей системе. Поперечные размеры электронного пучка в таком ускорителе-рекуператоре гораздо меньше, чем в накопителе. За счет этого и получается выигрыш в яркости. Специалисты довольно быстро поняли перспективность этого варианта и подобные проекты обсуждаются теперь во всем мире.

Параллельно с работами по генерации рентгеновского излучения в лаборатории Кулипанова ведутся работы по близкой тематике — лазерам на свободных электронах (ЛСЭ). Благодаря реализации нескольких оригинальных идей ИЯФ СО РАН создан экспериментальные установки с рекордными параметрами и занял лидирующее положение в этой области. Сейчас Г.Кулипанов руководит строительством мощного ЛСЭ для фотохимических исследований. После запуска этой установки ученые России получат уникальный инструмент для фундаментальных исследований и отработки перспективных технологий.

Широкий кругозор и высокий профессионализм позволяют Кулипанову находить интересные и важные научные проблемы, которые могут быть решены с использованием синхротронного излучения и ЛСЭ, и участвовать в их решении. Свежими примерами являются две оригинальные работы, сделанные недавно в Сибирском центре синхротронного излучения. Одна из них — «рентгеновский кинофильм» о динамике взрыва (авторы — сотрудники институтов Гидродинамики, Химии твердого тела и Ядерной физики СО РАН), другая — исследование палеоклимата методом элементного анализа проб грунта со дна Байкала и Телецкого озера (авторы — сотрудники институтов Лимнологии и Ядерной физики СО РАН).

Будучи яркой и эмоциональной личностью, Кулипанов привлекает к себе людей, заражая своими целеустремленностью и оптимизмом. Научную деятельность Геннадий Николаевич совмещает с педагогической, он создал научную школу по использованию синхротронного излучения.

Мы поздравляем Геннадия Николаевича с юбилеем и желаем ему здоровья, счастья и новых успехов!

От коллектива Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН — директор института академик А.Скринский

Заседает Президиум СО РАН

17 января заседание Президиума открылось научным докладом академика В.Молодина «О некоторых итогах реализации междисциплинарного интеграционного проекта «Население Горного Алтая в эпоху раннего железного века как этнокультурный феномен. Происхождение, генезис, исторические судьбы (по данным археологии, антропологии, генетики)».

Участники этого проекта: Институт цитологии и генетики и Институт археологии и этнографии. Основные результаты молекулярно-генетических исследований подтверждают вывод о том, что носители пазырыкской культуры женщины — монголоидного типа, а мужчины — европеоидного. Удалось проследить линию развития пазырыкцев, начиная с эпохи неолита; ученые обнаружили свидетельства связи пазырыкцев с самодийцами. В рамках проекта составлена карта обитания различных культур на территории Западной Сибири в IV—VI веках до нашей эры. Для завершения работы по теме необходимо продолжить исследования в течение года.

Академик Н.Добрецов, отметив высокий уровень работы, рекомендовал представлять результаты исследований в средствах массовой информации. Поддержано предложение продлить срок проекта еще на год.

О финансовых итогах 2001 года и основных параметрах бюджета Сибирского отделения на 2002 год доложил заместитель председателя СО РАН Г.Шурпаев и начальник ПФУ Т.Копанева. Обширный комментарий дал председатель Отделения академик Н.Добрецов.

2001 год прошел в финансовом отношении стабильно. Фактически из федерального бюджета было получено 1828,5 млн рублей, из них на фундаментальные исследования 1568,7 млн рублей (101,7% от плана).

Утвержденный план бюджета 2002 года показывает, что достаточно серьезное увеличение по сравнению с прошлым годом финансирования фундаментальных исследований произошло по таким жизнеобеспечивающим статьям, как заработная плата и оплата коммунальных услуг, а также капитальный ремонт, приобретение оборудования. Вместе с тем финансирование «прочих» статей сметы расходов значительно снижается в связи со снятием в процессе формирования плановых показателей финансирования на 2002 год добавки Государственной Думы на сумму 146,1 млн рублей.

В бюджете 2001 года зарплата с начислениями составляла 62%, в этом же году доля этих статей достигла 68%. Произошел рост оплаты труда в связи с индексацией тарифных ставок (окладов) с 1 декабря 2001 года. Стипендии аспирантов и докторантов сохранены на уровне прошлого года.

В этом году в СО РАН планируется увеличение финансирования интеграционных проектов примерно в два раза, до 100 млн рублей.

Бюджетное финансирование жилищных организаций в 2002 году в целом по СО РАН увеличено на 51,7%, в том числе по ННЦ — на 45,7%, КРНЦ — на 78,5%, ТНЦ — на 80%, ИРНЦ — на 67,4%.

Следующий вопрос «О ходе выполнения Институтотом географии СО РАН рекомендаций Президиума Отделения по комплексной проверке» докладывал д.г.н. Ю.Винокуров.

Академик Н.Добрецов подвел итог: заметны продвижения по упорядочению структуры института, повышению уровня зарабатывания средств, увеличению числа грантов и другим параметрам. Однако, следует закончить работу по реструктуризации лабораторий.

Сроки и повестку дня годичного Общего собрания СО РАН предложил главный ученый секретарь Отделения чл.-корр. РАН В.Фомин. Президиум Отделения постановил провести собрание с 22 по 26 апреля. Программа работы собрания будет опубликована в «НВС». Особенностью нынешнего мероприятия будет

вручение молодым ученым премий имени выдающихся ученых СО РАН, вручение дипломов «Почетный доктор СО РАН» иностранным ученым и научные доклады на собрании.

Президиум Отделения принял также постановление о проведении Дня Российской науки. 8 февраля во всех научных центрах будут проведены праздничные мероприятия: дни открытых дверей в институтах, встречи со студентами и школьниками, посещения общественных научных музеев и выставок, пресс-конференции и т.д.

О мероприятиях по совершенствованию структуры РАН рассказал академик Н.Добрецов.

Начинается работа Президентского совета по науке и технологиям. Туда представлены предложения Академии по созданию 14 комиссий: 7 — по направлениям науки; 7 — вспомогательных (в том числе: комиссия по правовым проблемам, под председательством ректора Московского юридического института, чл.-корр. РАН О.Кутафина и комиссия по региональной научно-технической политике, председатель — академик Н.Добрецов).

О создании филиала «Якутский ботанический сад» Института биологических проблем криолитозоны СО РАН доложил д.б.н. В.Седельников. В настоящее время ботанический сад является лабораторией института, там работает 60 человек, закреплена территория 550 га. Это единственный ботанический сад на северо-востоке России. Из-за отсутствия статуса ботанического сада он не вовлечен в систему национальных природных резерватов и не пользуется поддержкой Республики Якутия. Учитывая, что ботанический сад располагает необходимой территорией для интродукционного эксперимента, квалифицированными кадрами, владеющими методами научной и практической работы и в целях сохранения, умножения уникального генофонда растений, накопленного с 1962 года, внедрение практических разработок по поддержанию и обогащению биоразнообразия, ИБП СО РАН, Президиум ЯНЦ СО РАН, Комитет по высшей школе и науке РС(Я), Министерство охраны природы РС(Я) считают целесообразным придать Ботаническому саду статус самостоятельного юридического лица. Президиум СО РАН принял решение преобразовать лабораторию «Ботанический сад» в филиал Института биологических проблем криолитозоны СО РАН.

Член-корреспондент РАН Г.Кулипанов коротко рассказал о создании первой технической программы регионального масштаба. В 2001 году было подписано соглашение министра атомной промышленности, губернатора Новосибирской области и председателя СО РАН о создании ОАО «Силовая электроника Сибири». В программе предполагается участие 26 предприятий Новосибирска, часть из них будет занята выпуском силовых трансформаторов, другие — выпуском оборудования на базе этих изделий. Инициаторами проекта от Сибирского отделения выступили институты Физики полупроводников и Неорганической химии, которые и войдут в члены акционерного общества.

Фирма «Самсунг Электроникс» обратилась в Президиум СО РАН с предложением провести в Новосибирске конкурс молодых ученых в области информатики, микроэлектромеханики, систем коммуникаций и связи, химии полимеров. «Самсунг» предлагает выделить призовой фонд победителям, предоставить возможности реализации проектов, участие в программах обмена специалистами. Президиум поручил заместителю председателя СО РАН, члену-корреспонденту Г.Кулипанову проработать условия конкурса, учитывая организацию совместного жюри экспертов, взаимовыгодные предложения по обмену специалистами.

НАУЧНЫЕ СБОРЫ

ДАТЫ

С заботой о будущем

Одно из ярких событий 2001-го года — прошедшая в Польше, в Горно-металлургическом университете г. Кракова, VI научная конференция Международной ассоциации прикладной геологии минеральных месторождений и Общества экономической геологии. Она была посвящена обсуждению роли экономической геологии в новом столетии.

А. Оболенский
профессор

Нам с известным американским геологом доктором У.Дж. Ноклебергом из геологической службы США поручили руководить одной из рабочих групп — по тектонике и металлогении Северо-Восточной Азии (другая группа рассматривала проблемы окружающей среды при отработке рудных месторождений).

Но прежде чем перейти к содержанию конференции, хочу рассказать о городе, где проходила наша конференция и который произвел на меня неизгладимое впечатление.



Древняя святыня поляков

Мне не доводилось раньше бывать в Кракове (третьем по значению городе Польши), хотя не раз я проезжал через этот старинный город, направляясь в другие страны и города Европы. Город на Вавельских холмах в излучине реки Вислы, древняя святыня поляков — прежняя столица Польского королевства. Присутствие человека здесь отмечается около 5 тыс. лет назад.

В XIII веке родился Краков готический, отстроенный в кирпиче (в отличие от романских построек в камне). И сейчас сохранившиеся готические здания придают особый колорит старому городу, ставшему основным культурным центром, привлекающим десятки тысяч туристов из разных стран мира.

«Золотой век» Кракова связан с восшествием на престол в 1333 году короля Казимира Великого. В 1364 г. он основал Университет, способствовал развитию торговли и суконного производства, что привело к процветанию Кракова в последующие 200 лет. Королева Ядвига, внучка Казимира Великого, пожертвовала на строительство Университета все свои драгоценности! Он получил наименование Ягеллонского по имени правящей королевской династии Ягеллонов и стал вторым Университетом Европы после Карлова Университета в Праге. В средние века в Ягеллонский Университет стекались студенты со всей Центральной Европы. Здесь учился Николай Коперник. На одном из порталов актового зала университета сохранился девиз «Plus ratio quam vis» («Знание — больше силы»).

Закончился «золотой век» Кракова на рубеже 16—17 веков, когда король Сигмунд III перенес столицу Речи Посполитой в Варшаву.

После второго раздела Польши (в 1793 г. между Россией, Австрией и Пруссией) в Кракове 24 марта 1794 г. вспыхнуло восстание под руководством Тадеуша Костюшко, однако оно было жестоко подавлено, а его участники высланы в Сибирь, где до сих пор проживают их потомки. Среди высланных участников восстания был известный польский химик З. Врублевский (Врублевский), который до 1869 года находился в ссылке в Томске. Вместе с другим выдающимся польским ученым, физиком К. Ольшевским, в 1883 г. ими впервые были получены жидкий кислород, а позже жидкий азот, окись углерода и аргон.

В Кракове жил и творил Ян

Матейка, монументальные живописные полотна которого собраны в Государственном (Народном) музее. Бесценные памятники мировой и национальной истории и культуры находятся в музее князей Чарторыхских, в их числе символ Кракова — гениальное творение Леонардо да Винчи «Дама с горностаем».

В годы Второй мировой войны только самоотверженный марш-бросок советской армии спас Краков от уничтожения.

Краков включен ЮНЕСКО в число 12 наиболее ценных мировых урбанистических ансамблей. То, что современный Краков является одним из культурных и научных центров Польши, подтвердило одновременное проведение с нашей конференцией Всемирного кристаллографического конгресса в Ягеллонском университете с участием 1000 ученых из многих стран мира.

Рудные месторождения в XXI веке

Ключевая проблема VI конференции — «Рудные месторождения в XXI веке». Особое внимание уделили Центральной и Восточной Европе, где рудные месторождения разрабатываются с давних времен, и многие из них уже давно отработаны. Были подведены итоги и отмечены научные достижения в изучении минеральных месторождений нашей планеты: определены дальнейшие подходы к пониманию геологических процессов, ведущих к образованию рудных месторождений. Обсуждены экологические проблемы, связанные с эксплуатацией месторождений и переработкой минерального сырья. Материалы конференции опубликованы в книге «Минеральные месторождения» («Balkema Publishers», 2001), в которую включены расширенные тезисы 274 докладов, представленных на 12 тематических заседаниях и заседаниях двух рабочих групп.

Тематика докладов была разнообразной. Детально обсуждалась роль углерода в формировании минеральных месторождений; хорошо известен факт локализации многих крупных месторождений золота, сурьмы, серебра, урана и др. в так называемых «черных сланцах» — породах, обогащенных углеродом. Рассмотрены геодинамические обстановки формирования и эволюция важнейших рудных провинций, вмещающих стратиформные месторождения свинца, цинка и меди; строение и глобальное сравнение вулканогенных месторождений массивных сульфидных руд (VMS) разных по



возрасту эпох рудообразования.

Традиционно оживленные дискуссии вызвало обсуждение минералообразующих систем, связанных с магмами кислого и среднего состава. Не ослабевает интерес и к рудным месторождениям, ассоциированным с основным и ультраосновным (щелочным) магматизмом. В центре внимания специалистов была проблема генезиса месторождений платиновой группы — развитие этих идей в 2001 году. Всестороннему обсуждению подверглись закономерности формирования месторождений золота и серебра в варисцидах Европы. Необходимы новые критерии прогноза и поисков этих месторождений в хорошо изученных рудных районах Центральной Европы на основе современных геодинамических реконструкций с использованием теории тектоники литосферных плит. Не остались в стороне и проблемы метаморфогенных месторождений и месторождений нерудных ископаемых — магнетита, талька, флюорита и других.

Таким образом, можно подытожить, что в программе Краковской конференции были наиболее актуальные проблемы поисков новых путей пополнения источников невозобновляемых минеральных ресурсов, к числу которых прежде всего относятся рудные месторождения.

Престижно ли быть сырьевой страной?

Положительный ответ на этот вопрос у многих оппонентов нередко вызывает усмешку. Однако обратимся к надежному аргументу — статистическим данным. США, например, никак не назовешь сырьевой страной, тем не менее, объем продукции горно-добывающей промышленности в 2000 году составил 40,1 млрд долларов. А



если еще добавить стоимость добытого угля — 19,6 млрд долл., то эта цифра возрастет до 59,7 млрд долл. и составит 0,6% валового внутреннего продукта (ВВП). А вот переработка минерального сырья (включая импорт) промышленными предприятиями, т.е. выплавка стали, алюминия, меди, цинка, производство цемента, стекла, конструктивных материалов, соды и др. добавляет 1820 млрд долл., что уже составляет 18,2 % ВВП. За последние пять лет показатели эти отличаются завидной стабильностью.

Близкая картина экономических показателей горнодобывающей промышленности в Австралии и Канаде.

Страны Латинской Америки дают около трети (28,2 %) мировой продукции горнодобывающей промышленности, Африки — 12,6 %, Юго-Восточной Азии — 8,5 %, остальной мир (включая Россию) — только 8,4 %.

Так что ответ на поставленный вопрос однозначен: сырьевой страной быть престижно. Минеральные ресурсы были, есть и будут «основой всякого производства и всякого бытия», основой стабильного экономического развития любой страны, нужно только разумно распорядиться природными богатствами.

Увеличение запасов минерального сырья должно быть первоочередной задачей государства. И мировое сообщество геологов предлагает объединить усилия специалистов разных стран в оценке минеральных ресурсов в глобальном масштабе.

Как отнесется к предложению Россия? Возможно, первым шагом в этом направлении может стать проведение в Новосибирском Академгородке в сентябре 2002 г. международной научной конференции «Тектоника и металлогения Центральной и Северо-Восточной Азии». Предполагается проследить историю геологического развития этой обширной территории на протяжении 2,5 млрд лет с позиций новой парадигмы в геологии — теории тектоники литосферных плит и выявить главные рубежи, условия формирования и закономерности размещения месторождений полезных ископаемых.

Это коллективное исследование станет научной основой открытий XXI века.

На снимках:

— Мариатский костел, XIV в.;
— Площадь Старого рынка;
— м.н.с. Института геологии
Е.Наумов (первый выезд за рубеж)
и профессор А.Оболенский.
Фото автора.

Астрономия продолжается

Исполнилось 70 лет астрономической обсерватории Иркутского государственного университета.

Сергей Язев

к.ф.-м.н., сотрудник ИСЗФ СО РАН,
директор обсерватории ИГУ

Обсерватория была создана как широтная станция по инициативе будущего члена-корреспондента АН СССР А.Орлова — Наркомпрос принял соответствующее постановление. На протяжении 1932—1937, и далее в 1958—1993 гг., здесь выполнялись прецизионные астрономические определения широты на зенит-телескопе.

С 1943 г. по настоящее время в обсерватории ИГУ осуществляется астрономическое определение всемирного времени с помощью пассажных инструментов (с 1956 г. — фотоэлектрическим методом). На обсерватории созданы и апробированы оригинальные устройства, применяемые в службе времени и защищенные авторскими свидетельствами на изобретения. Аппаратурное обеспечение обсерватории непрерывно модернизируется и совершенствуется. Обсерватория ИГУ много лет является элементом астрооптической подсистемы Государственной службы времени и частоты Российской Федерации.

В 1957—1975 г. на базе обсерватории работала станция оптических наблюдений искусственных спутников Земли (ИСЗ). С 1962 г. станция принимала участие в синхронных наблюдениях ИСЗ совместно с Москвой, Новосибирском, Ханоем, Улан-Батором, с 1963 г. стала опорной. В обсерватории разработаны оригинальные фотограмметрические методы определения координат ИСЗ.

С 1971 г. по 1997 г. в астрономической обсерватории ИГУ проводились исследования малоизученного явления — мезосферных (серебристых) облаков. С 1940 по 1972 проводились исследования Солнца, обсерватория принимала участие в Службе Солнца СССР. С 1998 г. исследования в области гелиофизики снова возобновлены в тесном сотрудничестве с ИСЗФ СО РАН.

На протяжении многих лет обсерватория является региональным центром популяризации астрономических знаний. 20 лет при обсерватории работал детский астрокружок. В обсерватории предложена концепция воссоздания областного планетария, которая поддержана департаментами образования города и области и принята к реализации.

В настоящее время в обсерватории завершаются работы по созданию городского Астрозола, где с 1 января 2002 года будут читаться публичные лекции по астрономии и космонавтике с демонстрацией видеоматериалов и слайдов, включая авторские. Ведется реконструкция наблюдательной площадки для организации публичных показов звездного неба с помощью телескопа. На базе собранной здесь уникальной коллекции астрономических экспонатов создается экспозиция небольшого астромузея. Совместно с ИСЗФ СО РАН ведутся работы по подготовке к вводу в эксплуатацию весной 2002 года телескопа «Цейс-200» с цифровым приемником, с помощью которого будет возобновлено участие во вновь создаваемой отечественной службе Солнца. Работы, выполняемые в обсерватории, в последние годы активно представлялись на отечественных и международных астрономических конференциях.

Большой вклад в развитие обсерватории внесли работавшие здесь в разное время известные ученые — профессор В.А.Больш, академик АН Украины Е.Федоров, профессор И.Язев, к.ф.-м.н. А.Каверин. Многие сделали для развития обсерватории ее многолетние директора — В.Ениш и к.ф.-м.н. К.Мансурова.

МИР НАУЧНЫХ СТРАСТЕЙ

Первобытное искусство Сибири — великое и потаенное...

В начале августа 2001 г. Институт археологии и этнографии СО РАН провел в Иркутске международный симпозиум, посвященный знаменательному юбилею — 130-летию открытия в нашем Отечестве (и, заметим с гордостью, — в пределах всей Азии тоже!) первого памятника культуры эпохи мамонтов и носорогов*. Самыми озадачивающими находками осени 1871 г. в Иркутске стали предметы искусства, изготовленные из драгоценной мамонтовой кости. Они, загадочные по виду и значимости своей, не подходили ко двору культуры «диких сибиряков допотопных времен» и потому вызвали в ту пору подозрения в «научно недобром». И надо же было случиться счастливому совпадению — когда на берегах Ангары шумно отмечался юбилей, на другом краю Сибири, в Хакасии, на берегах Черного Июса, археологи Новосибирска сделали очередное озадачивающее открытие и снова по части древнейшего искусства...

Предлагаем читателям юбилейные заметки — воспоминания об ученых страстях Сибири прошлого гармонично стыкуются со страстями Сибири нынешней.

Виталий Ларичев

доктор исторических наук,
Институт археологии
и этнографии СО РАН

«Преждевременное открытие»

Слышавший в кругах интеллигентов Иркутска человеком непомерного честолюбия и гордыни, В. Бельцов мучительно досадовал, терзая себя день и ночь. Намедни в руки его попали раритеты, в значимости коих ему хотелось разбираться самому. Даром что ли он избран действительным членом Восточно-Сибирского отделения Русского Императорского Географического общества!

Однако раритеты — окаменевшие кости каких-то животных, переданные ему землекопами, что рыли котлован под фундамент военного госпиталя, оценить он не мог по причине удручающей неосведомленности своей в палеонтологии.

Но это куда бы ни шло, учитывая экзотичность такой науки. В. Бельцов поставил в тупик совсем уж непонятный факт — вместе с костями был найден отшлифованный до блеска и покрытый сетью резных линий шар, изготовленный из бивня мамонта. Такую-то чудную вещь как понимать?! И выходило так, что как ни крути, а придется обратиться за разъяснениями к человеку весьма сомнительной репутации — к политическому ссыльному Ивану Дементьевичу Черскому, пристроенному недавно (по странной жалости высокого начальства) разбирать и описывать коллекции музея Общества.

Гордыню пришлось смирить. В. Бельцов, бесцельно пометавший по столь же неосведомленным в раритетах знакомым, обратился к за разъяснениями к «государственному преступнику»...

А далее последовали события потрясающие. И. Черский и собрат его по тому же несчастью Александр Лаврентьевич Чекановский организовали раскопки около котлована госпиталя и установили, что в том месте во времена мамонтов располагалось стойбище древних людей. О том свидетельствовали россыпи костей вымерших животных, каменные инструменты примитивного облика, которые сопровождалась, однако, изящными предметами искусства, изготовленными из бивня мамонта.

Чтобы по достоинству оценить непомерную дерзость такого вывода «политических», достаточно сказать, что в 60—70-е годы XIX в. европейские археологи продолжали ожесточенно спорить о том, мог ли существовать на Земле человек в «допотопные времена», а найденные в пещерах Франции предметы искусства «троглодитов» отвергали с негодованием, назвав их подделками мошенников от археологии, жаждущих славы и денег.

Не стоит поэтому удивляться, что потребовалось более полувека, пока отечественные и зарубежные специалисты осознали, наконец, величие открытого в Сибири. Они, неуклюже оправдывая свое тугодумие, нарекли то, что случилось в Иркутске 130 лет назад, «преждевременным открытием». «Преждевременность» эта определялась, помимо прочего, твердой убежденностью в том, что Северная Азия была в древности глухими задворками цивилизованного мира, где из-за необычной суровости климата люди появились очень поздно.

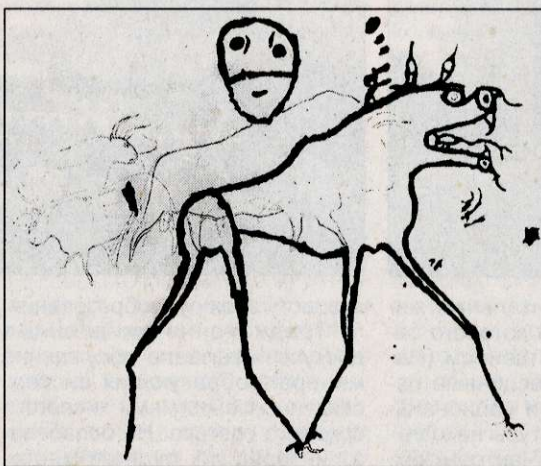
Но как, однако ж, меняются времена! Теперь «преждевременными» оцениваются открытия в Сибири «допотопных» стойбищ, возраст которых выходит за рамки миллиона лет, и возрождена, как сказочный феникс из пепла, гипотеза Морица Вагнера, дерзкого соперника Ч. Дарвина, о внетропической прародине человечества. Сибирь вновь погружилась в адское пекло непримиримых противоборств «умеренных» интеллектуалов и научных «авангардистов».

«Сулекские девки»

Горы в окрестностях старинного хакасского улуса Сулек смотрятся издали невысокими, легко доступными для восхождения. Но стоит подойти к их подножию — и от впечатления такого не останется следа. Вот и крутой, покрытый травой и кустарником склон горы Тюря оказался уходящим до неба. И потому Александр Васильевич Адрианов, по должности — акцизный чиновник Минусинского уезда, а по душевным пристрастиям — одержимый натуралист, неутомимый путешественник и удачливый археолог, заколебавшись в замешательстве, раздумывая над перспективами штурма скального уступа, который едва просматривался в прогалинах густого леса. Ведь к обрыву придется взбираться с увесистым походным скарбом за плечами, загрузив, к тому же, руки громоздкой посудой с водой, фотокамерой с треножником, рулоном копировальной бумаги, щетками для экстапирования рисунков и прочим мелким инвентарем, без которого не обойтись в предстоящем деле.

Но больно уж соблазнительно проглядывали сквозь деревья красноватые плоскости скалы! Необъяснимая (метафизическая?) интуиция и обостренный нюх искателя сибирских древностей с тридцатилетним опытом странствий в Саяно-Алтайских горах неудержимо подталкивали к покорению вершины Тюря.

И подъем начался — упорный, тягостно медленный, с падениями и откатами, с преодолением особо крутых участков на четвереньках, а то и ползком, с ранениями и ушибами, с рваньем одежды и обуви, с потоками соленого пота, ослепляющего глаза, и тучами назойливых мух и комаров. Тот летний день 1909 года был жарким, безветренным, удушливым. И хорошо, что акцизное начальство Енисейской губернии не наблюдало своего подчиненного воочию за этим возмутительным в своей бессмысленности занятием, «не относящимся к госуда-



ревой службе». Иначе оно, как уже случилось однажды в недоброй памяти 1904 году, лишило бы его казенного жалованья и сослало в иную губернию с уничтожающим административным рескриптом — «за излишнюю ревность к науке».

Увиденное на скальном обрыве горы Тюря искупили с лихвой страдания подъема. Когда А. Адрианов, с облегчением сбросив груз и тут же, не отдышавшись и не медля ни секунды, взобрался на карниз подножия плоскости, то обмер от неожиданности. Прямо перед ним проступили из скалы глубоко выбитые контуры чудовищного существа...

Множество древних рисунков довелось копировать ему за десятилетия унылой акцизной службы в Минусинске, но ничего подобного выдвигать не приходилось. Вправо двигался напролом, размахивая шагом фантастического облика зверь с ногами журавля, туловищем лося и головой хищника — то ли медведя, то ли тигра, то ли кабана, то ли змия. Да не дракона ли с выпученными в ярости глазами, наглым свинным рылом, змеиными клыками и языком, олицетворяла эта омерзительная, вызывающая дрожь тварь неземного, видимо, Мира?!

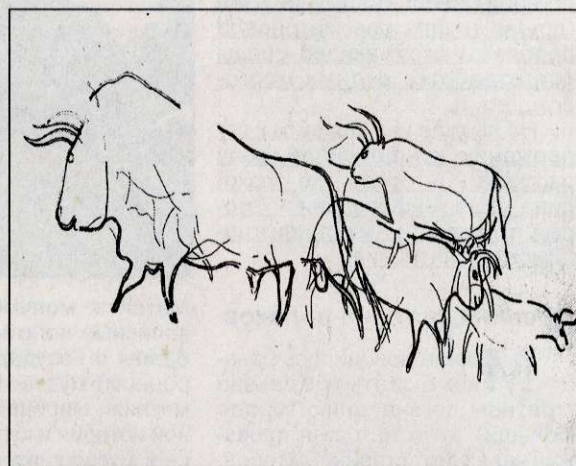
Дракон преследовал животных, размещенных на плоскости правее жадной, широко распахнутой пасти чудовища. А верхнюю часть композиции заняли округлые лики с печальными глазами. Они вдруг напомнили А. Адрианову лица робких в застенчивости хакасских девиц из айла Сулек, дома которого едва просматривались вдали, в знойных волнах летнего марева.

Робкие-то они робкие, да лихо выпрыгнув на седло лошади, не опасаясь поднять ее на дыбы, прежде чем умчаться галопом в степную даль. Так же вздыбилась отчего-то лошадь, выбитая в левой части композиции, позади дракона.

«Сулекские девки» — ну, чем не этикетка для древней картины? Вот только растолковал бы кто из стариков Сулека — о чем повествует она? Не растолкуют, однако, ибо тайна ее сокрыта за семью печатями и не для чужака она из акцизной канцелярии...

«Волшебный Бык Земли, явись!»

Экспедиция 2001 года, по существу, завершилась. Оставалась лишь приятная возможность дать себе, наконец, расслабиться: совершить давно желанное, да все



как-то несбыточное из-за нескончаемой череды обыденных полевых дел — совершить ознакомительного плана экскурсию туда, где чуть более 90 лет назад совершал «незаконные» маршруты А. Адрианов и где чуть более 110 лет назад финская экспедиция, отыскивая на юге Западной Сибири мифическую прародину своих предков, обнаружила огромное святилище — «Сулекскую писаницу». Более всего увлекала, конечно же, перспектива ознакомиться с вывезенными со знаменитыми «Сулекскими девками».

Николай Иосифович Рыбаков, широко известный (модный!) в Сибири и Европе художник из Красноярска, осторожно, миллиметр за миллиметром, отделил от каменной плоскости микалентную бумагу, самый подходящий материал для экстапирования древних рисунков. Острый глаз профессионала отметил легкие несоответствия подлиннику прежних копий и ему, истовому поклоннику точности во всем и вся, захотелось внести коррективы в композицию.

Помимо того преследовалась также иная, куда более привлекательная цель. А все дело в том, что при тщательном просмотре панно было прослежено множество едва заметных (из-за тонкости) линий, которые вроде бы очерчивали некую фигуру, грубо попанную (перекрытую!) телом фантастического зверя. Микалентная бумага позволяла, при особо плотном совмещении ее с камнем, получать отпечатки самых тонких «царапушек», как любил называть их Н. Рыбаков, самый усердный копиист экспедиции. Вот и теперь штришки, при беглом осмотре вроде бы хаотично разбросанные, четко проступили на экстапе, определив неожиданно контур тяжеленного, с огромным и крутым горбом быка, близкого подобия давно исчезнувших в Сибири бизона или зубра, животных ледниковой эпохи, современников мамонтов и носорогов. Это на них десятки тысячелетий назад охотились люди древнекаменного века. Бык этот угрожающе выставил вперед острые как пики рога и двигался в ту же сторону, что и дракон.

Как выяснилось затем, в ходе дотошных «разборок» запутанной паутины «царапушек», которые едва просматривались позади дракона, горбатый бык, оказывается, был всего лишь одним из персонажей семейства копытных живот-

ных. Исключительной тонкости работа Н. Рыбакова, в ходе которой он использовал для прямого копирования особо высокого качества прозрачную пленку, привели, в конечном счете, к выявлению еще шести фигур быков и коров. Вожаком среди них выглядела седьмая персона стада — гигантский, на фоне других рогатых, крутогорбый бык. При взгляде на него невольно возникали в памяти первозданные мифы индоевропейцев запада Евразии и тюрко-монголов Востока о величайшем божестве Мироздания, творце жизни на Земле, родоначальнике сообществ людей, лунной природы Быке — Первопредке (крутые изгибы горба и рогов вожака прозрачно намекали на то). Это плодоносящее семя его переходило в сферы Луны и Земли, творя через них все разнообразие растительного и животного царства.

Обителями такого вселенского масштаба Бога были горные вершины. Выходит, гора Тюря около Сулека — одна из них. Если так, то представители клана интеллектуалов первобытного общества, их духовные лидеры, жрецы, воздавали тут хвалу Быку словами, которые еще звучали в Сибири около века назад:

*«Волшебный Бык Земли, явись!
На Востоке, на Горе своей,
Государь мой Дед,
Мощной силы, Делстой шеи,
Будь со мной!»*

«Волшебный Бык Земли» вдруг явился во всем величии своем, неожиданно проступив из скалы. А сделал он это, быть может, в награду за усердие наше, «за ревность к науке», за страсть к познанию сакрального. Такой древности, трогательной наивности и живости композиция из 7 рогатых божеств — уникальна в Сибири. Картина эта, восходящая ко времени 15—20 тысяч лет назад, свидетельствует о том, что художественное творчество обитателей азиатской части России ледниковых времен не уступало в совершенстве исполнения и значительности смысла творениям абoriginalов Западной Европы той же «допотопной эпохи».

Если кто-то, однако, начнет с яростью оспаривать такое утверждение, то отнесем негодование это к сфере тривиальных для завыстливого ученого мира страстей.

* По сему случаю в издательстве Института вышел в свет монументальный том трудов — «Современные проблемы евразийского палеолитоведения». Редакторы — академик А. Деревянко (Новосибирск) и д-р и. н. Г. Медведев (Иркутск).

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

НАУЧНАЯ КНИГА

Объект исследования — аэрозоли

Интерес к аэрозолям непрестанно подогревается обостряющейся экологической ситуацией, ибо эти самые аэрозоли играют здесь далеко не последнюю роль. В Институте химической кинетики и горения аэрозольная тематика присутствует в планах многих научных коллективов — понятно, у каждого свои задачи. В лаборатории лазерной фотохимии аэрозолями занимается группа во главе со старшим научным сотрудником, к.ф.-м.н. Андреем Онищуком.

Людмила Юдина
«НВС»

— Андрей Александрович, какие направления исследований аэрозолей в сфере ваших научных интересов?

— Нас прежде всего интересует, согласно какому закону аэрозольные частицы соединяются друг с другом, образуя при этом агломераты с различными свойствами. Например, в одном случае получаются вытянутые цепочки, на поверхности которых, соответственно, может осесть много вредных веществ. Они летят обычно на большие расстояния, легко проникают в легкие человека и т.д.

В другом случае получаются компактные плотные образования в виде клубков, и они быстро выпадают из атмосферы.

В ходе исследования образования и роста аэрозольных частиц, этого чрезвычайно любопытного для исследователя объекта, удалось обнаружить несколько занятных эффектов. Обратимся к одному из примеров. В процессе термического разложения газа моносилана с образованием твердого кремния возникает множество аэрозольных частиц. Мы изучали процесс в связи с его использованием в микроэлектронике при производстве интегральных схем. Образование аэрозолей при этом — процесс нежелательный, приводящий к ухудшению качества продукции. Наблюдая за движением частиц кремния в процессе их слипания, удалось установить, что эти частицы устремляются друг к другу с ускорением, образуя в результате длинные цепочные агломераты.

Но что обеспечивает ускорение частиц? Что заставляет их двигаться, какие силы вступают в действие? На данный вопрос и предстояло получить ответ. Изучение движения частиц в электрическом поле показало, что это — электростатические силы. Но так как сами аэрозольные частицы, образующиеся в ходе процесса, электрически нейтральны, то ясно, что это диполи, имеющие положительные и отрицательные заряды на концах.

И еще один существенный момент. В других процессах, таких как сажеобразование в пламени углеводородных топлив, обнаружено, что образуется огромное количество и просто заряженных частиц. На этот факт прежде просто не обращалось внимание.

— В силу каких обстоятельств не придавали этому явлению должного значения?

— Аэрозольная наука еще слишком молода, и в ней множество белых пятен, нерешенных проблем. Зарождаться эта наука начала где-то в тридцатые годы. Внимание к аэрозольным проблемам связывают со временем, когда после первой мировой войны стал особо проявляться интерес к отравляющим веществам. Развитие отрасли заметно активизировалось, когда появилось необходимое оборудование — микроскопы, аэрозольные счетчики, соответству-

ющие методики. В итоге — значимые результаты. Так, сравнительно недавно стало известно, что значительное число аэрозольных систем содержит заряженные частицы.

Когда идут высокотемпературные процессы, то происходит хемионизация, то есть в пламени образуется большое количество ионов. А раз есть ионы, то и

тальную задачу, и пока не ставили перед собой прикладных целей. Проблема сама по себе довольно широкая — изучение поведения наночастиц (частиц размерами в одну миллиардную долю метра). Собственно, в ходе работы над наночастицами и выкристаллизовалась аэрозольная тематика.

Ну, а об использовании принципа в промышленных условиях — думаю, это решаемое. Скажем, есть промышленная установка, в которой используется процесс горения определенного топлива. Выбросы, разумеется, идут в атмосферу. Но мы желаем, чтобы они осели в нужном месте. Вносим в топливо ионизирующие добавки и получаем желаемый результат. И так в любом процессе.

Беря на вооружение полученные данные, мы сможем со временем предсказывать, что будет с экологической обстановкой в том или ином регионе.

— С открытыми эффектами связываете большие перспективы?

— Широчайшие! Аэрозоли — по существу второе состояние вещества, не соединенного, а раздробленного, с другими свойствами. Они играют весьма значительную роль во всей нашей жизни. И на этом завязана вся экология. Возьмите любое промышленное производство — масса процессов идет с аэрозолеобразованием. В лакокрасочной промышленности, например, широко используют диоксид титана: его мельчайшие частицы, добавляемые в белила, и дают тот самый белый цвет. Существует огромное промышленное производство этих частиц. Их, конечно, удобнее получать в газовой фазе — метод чистый и непрерывный, хорош с точки зрения выхода продукта.

Активнейшим образом развивается сейчас порошковая металлургия. Изделия из порошков металлов обладают рядом не сравнимых ни с чем качеств. И важно с наименьшими затратами производить порошки металлов. А один из способов получения порошков — конденсация пересыщенных паров металла.

И в любом процессе, где происходит образование пересыщенного пара, всегда присутствуют аэрозольные частицы.

Так что повторю, аэрозоли — интереснейший объект исследования. Мы, насколько это возможно, изучили одну аэрозольную систему, перешли к другой. Вывели общие закономерности. Из этого снова «вычленили» систему и изучаем ее. Процесс познания бесконечен. Тем более, что в этой области науки еще много белых пятен.



RTD-Info

аэрозольные частицы тоже в конце концов приобретут заряды.

Заряженные частицы, как уже было отмечено выше, образуются и в системах, где пламя не присутствует. Но они всегда формируют цепочные агломераты. А незаряженные — образования более плотные, компактные.

— И от этого, как вы упоминали, зависит их дальнейший маршрут...

— Назову еще один неожиданный эффект, который мы наблюдали. Оказывается, наличие зарядов в аэрозольных частицах, которые образуются при сгорании топлива в реактивных двигателях, приводит к тому, что образовавшиеся длинные агломераты затем снова сворачиваются.

Иными словами, сначала идет процесс создания длинных цепочек. А затем, когда они «набирают» нужную длину, усиливаются их подвижность, концы приходят в движение относительно друг друга. А на концах, как мы уже отмечали, имеются противоположные заряды, они притягиваются. И вот эти длинные цепочки начинают приходить в компактное состояние. То есть, сначала заряды провоцируют линейный рост, а затем они же заставляют частицы скручиваться.

— То есть свойства меняются с точностью до наоборот?

— Что-то в этом роде. Появляется возможность манипулировать свойствами аэрозольных частиц. Мы можем, например, не позволить цепочке разрастись до критических размеров. Значит, аэрозоль полетит далеко, много на себя адсорбирует, будет вредной для человека. А если цепочка достаточно разрастается, то затем стремительно сожмется, станет компактной и аэрозоль быстро осядет.

— Как я поняла, все эксперименты проводились в лаборатории? А можно ли перенести их в промышленное производство?

— Мы решаем фундамен-

О Телецком озере

Физико-географическая и геологическая характеристика Телецкого озера / Ред. В.В.Селегей, Б.Дехандсхоттер, Я.Клеркс, Е.М.Высоцкий, Т.И.Перепелова. — Королевский музей Центральной Африки, Тервюрен, Бельгия, Труды Деп. геологии, том 105, 2001, 310 с. (Royal Museum for Central Africa, Tervuren, Belgium, Geol. Sci. Annales, vol. 105, 2001, 310 p.) (ISSN-0368-489X) — (на русском и английском языках).

Е.Высоцкий
кандидат геолого-минералогических наук, Институт геологии СО РАН

Очередной выпуск Трудов Департамента геологии Королевского музея Центральной Африки (Бельгия) посвящен Телецкому озеру. Новая книга представляет собой обзор данных по географии, геологии и геофизике района Телецкого озера. В книге приводятся результаты научно-исследовательских работ многих научных коллективов и отдельных специалистов, полученные в 1990-х годах в ходе международных проектов, а также рассматриваются результаты предшествующих работ. Совместные исследования на озере начались в рамках договора о сотрудничестве между государственными научными институтами Бельгии и Сибирского отделения Российской академии наук. Впоследствии эти исследования осуществлялись при поддержке ИНТАС (проекты 93 - 134 и 95 - 646) и в рамках российско-бельгийского научного сотрудничества.

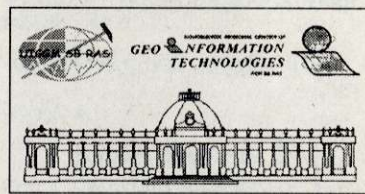
Телецкое озеро, одно из красивейших озер нашей страны, давно привлекает к себе землепроходцев, исследователей и туристов. Однако многие тайны этого озера разгаданы лишь недавно, а некоторые представления о строении и происхождении озера удалось значительно уточнить и детализировать во время нескольких последних экспедиций. Так, впервые было проведено эхолотирование дна озера и составлена детальная батиметрическая карта. Максимальная глубина озера составляет 323 метра, средняя глубина — 181 метр. При длине озера 78,6 км и средней ширине 2,89 км объем пресной воды в Телецком озере составляет 41,06 кубических километров.

Впервые проведено сейсмическое зондирование донных отложений. Оказалось, что в южной части озера мощность осадков превышает 800 метров, однако в северной части озера она существенно меньше. Комплексный анализ данных батиметрических и геофизических исследований позволил разделить впадину озера на несколько сегментов, формирование которых происходило в различное время и в различных геодинамических условиях. Крутые горные склоны озера продолжают под водой и так же круто уходят под донные отложения.

Для самой верхней части донных осадков (до 1,7 м) были изучены строение и состав, определена скорость современного осадконакопления, которая составила 1,37 мм/год для северной части озера и 2,39 мм/год в южной его части, а вблизи устья Чолушмана, который привносит в озеро до 80% воды, достигает 4 - 6 мм/год.

Детально изучены геологическое и геоморфологическое строение впадины и ее горного обрамления. Впадина Телецкого озера расположена на границе Горного Алтая и Западного Саяна, и ее формирование связано с древними и молодыми геологическими структурами обеих горных систем.

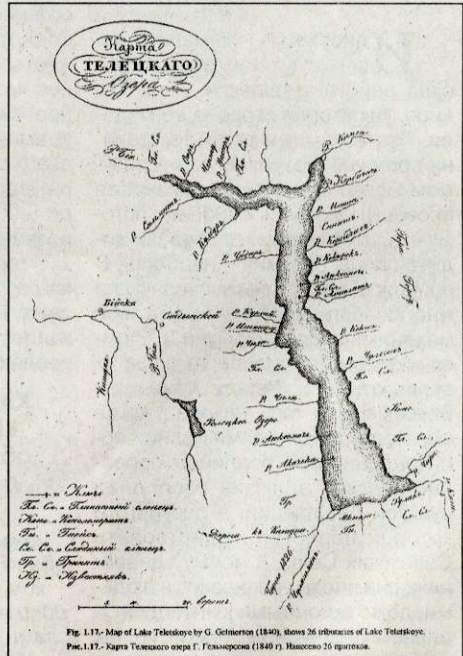
Интерпретация данных наземных геологических, микроструктурных и геоморфологических наблюдений, а также батиметрического и сейсмического исследования внутренней части впадины озера подтверждают гипотезу тектонического происхождения Телецкого озера. На основе полученных материалов авторы предлагают модель образования впадины озера в два этапа. На первом, раннечетвертичном, этапе, в



результате активизации основных разломных зон региона сформировались южная, а затем северная части впадины как бассейны растяжения при сдвиге. На втором этапе, в позднем плейстоцене — голоцене, впадина Телецкого озера формируется в геодинамических условиях растяжения. История формирования Телецкого озера насчитывает менее 1 миллиона лет, а это, по геологическим меркам, очень молодой возраст.

Проведенные измерения значительного теплового потока в донных отложениях не выявили достоверных аномалий, что может свидетельствовать об отсутствии глубинных механизмов формирования Телецкого грабена, либо они еще не проявились из-за молодого возраста впадины. Это существенное отличие Телецкого озера от Байкала, которое, наряду с другими, предполагает, по мнению авторов, что Телецкое озеро — пример начальной стадии формирования внутриконтинентальных рифтов.

Книга состоит из 11 глав, написанных 15 авторами. В отдельных главах рассматриваются также: история изучения Телецкого озера, отображения озера и реки Обь на картах с 1549 года до наших дней, топонимика района. Особый интерес представляет обзор данных многолетних климатических наблюдений на озере и на юге Западной Сибири в целом. Для впадины озера характерно формирование особого микроклимата — лимноклимата, связанного с локальным изменением общего климатического фона под влиянием большой водной массы озера. Новая книга является итогом многолетних комплексных исследований района в рамках нескольких, в том числе международных, проектов. Публикация всех основных результатов этих работ в виде коллективной монографии представляет собой прекрасное завершение крупного этапа исследований. На сегодняшний день книга «Физико-географическая и геологическая характеристика Телецкого озера» — это наиболее полная сводка материалов по данному району, которая будет интересна широкому кругу специалистов и любителей активного отдыха.



На рисунках:
— Эмблемы организаций-участниц проекта;
— Карта Телецкого озера Г.Гельмерсена (1840 г.) с 26-ю притоками.

МЫСЛИ ВСЛУХ

Жертвы красоты

Дмитрий Квон

доктор физико-математических наук

«...что есть красота? И почему ее обожествляют люди?»
Н.Заболоцкий

«Ты жертва вредной красоты...»
А.Пушкин

О мистике чисел

«...и столетия окружают меня огнем»
О.Мандельштам

Есть мистика чисел. И никакое здравомыслие не способно победить ее. Человек во все времена будет завораживаться ею и пренебрегать ради нее благоразумием и чувством меры. Какая, казалось бы, разница между 1977, 1997, 2000 или закончившимся 2001 годом? Скорее, они похожи друг на друга, принадлежат к наиболее спокойному периоду в истории последних столетий, когда человечество, в меньшей или большей степени усвоив кровавые уроки двух последних мировых войн, находит компромиссы, позволяющие вот уже более полувека избежать мирового катаклизма. Но приходит 2000 год, и мир с истовостью, достойной лучшего применения, впадает в эйфорию, эстетическую восторженностью которой стало светящееся табло на Эйфелевой башне. Это сила мистики чисел. Далеко не безобидная. Скажем, компьютерному сообществу удалось, благодаря ей, обмануть правительства даже самых развитых стран, а с ними и простых налогоплательщиков на миллиарды долларов, раздув проблему 2000 года до мистических высот. Немалую роль она сыграла и в действиях тех, кто решил «отпраздновать» начало XXI столетия чудовищным терактом в Нью-Йорке. Все же в этой мистике чисел есть одна сторона, если и не отличающаяся особым смыслом, то, по меньшей мере, безобидная. Это страсть к подведению итогов. Занятие, говоря по правде, странное по нынешним временам. Какие можно подводить итоги в современном мире, полном постмодернистской неоднозначности и сиюминутности? Но мистика чисел даже здесь берет свое. А тут не просто круглые даты. Здесь 2000 и 2001. Здесь смена веков и тысячелетий. Пора подводить итоги.

Немного Гегеля и конца света

«Мир спасет красота»

Ф.Достоевский

Идиотизм — имманентное свойство человека, а абсурд действительности — не что иное, как вторая сторона ее медали. Поэтому мир в такой же степени пронизан безумием, как и разумом. Более того, между ними нельзя провести какую-либо границу, потому что, глядя в лицо разума, вы видите следы безумия и наоборот. В принципе, эти истины очевидны для многих после рождения квантовой механики, после открытий Д.Хармса и обернутов, после того как их вновь открыли Западу Ионеско и Беккет, после того, наконец, когда мы стали свидетелями полной постмодернистских реалий и сюрреалистических аллюзий последней русской революции, в результате которой перестал существовать Советский Союз. К моему удивлению, они плохо усваиваются людьми, даже склонными к интеллектуальным претензиям. Многие из них все еще живут в догматических рамках французской просветительской и немецкой классической философии (довольно часто никто из них и строчки не прочел, скажем, из Гегеля или Руссо). Но эта догматика всегда будет жить, ибо человек

никогда не смирился со стихией разума и безумия. И в этом несмирении с хаосом мира — его главное безумие, отражающее одну из сторон страсти.

Вера во всеисцеление разума нашла наиболее последовательное и академическое воплощение в гегелевской философии. В принципе в ней рассматривается диалектика безумия и разума. Но это диалектика вузовского курса диалектического материализма. Это, где-то, по-немецки правильная диалектика в себе самом развивающегося понятия. Это диалектика поступательного движения мира от безумия и несовершенства к разуму и порядку. Все разумное — действительно, все действительное — разумно. Некоторые знатоки добавляют, что не всякая действительность, а та, что необходима, то есть, проще говоря, в которой есть разум и порядок, не начиная, что начинают, как белка в колесе, вертеться вокруг одного и того же. В метафизическом мире Гегеля нет места абсурду и безумию. В сущности, у него он весь пронизан разумом, сверху донизу, вдоль и поперек. И это — та самая гегелевская дурная бесконечность, в которой нет места жизни, нет места страсти. В философии Гегеля разум последовательно преодолевает безумие. Но как? В какой форме? Что в ней — воплощение человеческого разума, и какая сила заставляет людей, ничего даже не слышавших о Гегеле, следовать этому безумному порыву к совершенству. Сила эта — красота. Через понимание красоты мира мы приходим к мировому порядку и совершенству. В этом, по существу, основной пафос гегелевской «Эстетики», в частности, и философии в целом. И именно такая магическая вещь как красота делает единомышленником Гегеля даже человека, не склонного ни к каким метафизическим и интеллектуальным упражнениям. Красота спасет мир — вот та простая и краткая формулировка, которая заряжала огромные людские массы все XIX столетие, сдвинула их в начале XX и обернулась в первой его половине ужасом двух мировых войн и страшной красотой реализованных социалистических утопий. Они стали логическим концом стремления человека, воспитанного на философии просвещения и прогресса, к красоте и порядку. Конец, что тут много говорить, был ужасен. Но, слава богу, это был всего лишь конец догматической веры во всеисцеляющую мощь разума, и конец света все же не состоялся, но горькие уроки красоты по-прежнему плохо усваиваются, и поныне по миру бродит множество ее любителей, готовых ради нее не пожалеть ни себя, ни, главное, сам мир. Как это было во все времена, таких любителей более всего среди тех, кто относит себя к интеллектуальной элите мира. Среди них особенно много носителей разного рода великих идей и великих теорий. Нет ничего страшнее, когда такие идеи овладевают массами. Тогда рождаются разного рода коллективные безумия — прямые предшественники любой дикости.

Квантовая механика: «Порядок творенья обманчив, как сказка с хорошим концом»

«Элементарные частицы можно сравнить с правильными объемными телами в платоновском «Тимее». Они первообразы, идеи материи. Этими первообразами определяется все происходящее в природе. Они — представители центрального порядка»
В.Гейзенберг

В описываемой нами истории особая роль принадлежит квантовой механике. «Драма идей»,

сопровождавшая ее рождение — это драма расставания с красотой. Наиболее остро это пережил Эйнштейн. Но через нее прошли и молодые создатели квантовой механики — Вернер Гейзенберг и Вольфганг Паули. Об этом мне и хотелось поразмышлять.

Теория относительности действительно невероятно красива даже для человека, не знающего преобразования Лоренца. Она дала человеку геометрический, в чем-то даже житейский образ бесконечности. Через теорию относительности бесконечность постиг даже мюнхенский обыватель. Все эти мысленные эксперименты с наблюдателями, ни на йоту не делавшие для него понятным суть теории, тем не менее, создавали иллюзию понимания, так как для него бесконечность оказывалась заселенной не только понятными образами школьной геометрии, но уже совсем бытовыми образами часов и наблюдателей. Что-то, конечно, нарушалось в этой простой и понятной картине, поскольку вообразить нарушение аксиомы о параллельных ему было уже невозможно. Но эта непонятность и таинственность только усиливали ощущение красоты.

Ничего подобного не могла предложить квантовая механика. Ибо она лишила мир всякого визуального образа. Скажу сильнее, она лишила мир, нет хуже, природу — реальности. Всякой и даже божественной. Именно с потерей реальности не смог смириться Эйнштейн. «А в атоме, на ваш взгляд, никаких электронных орбит уже не оказывается! Это же, согласитесь, очевидная чушь. Нельзя ведь из-за простого уменьшения пространства, в котором движется электрон, отменять само понятие траектории», — такая мощь несогласия в этих словах, брошенных Гейзенбергу! Потому что, если нет траектории, нет геометрического образа, нет красоты, а, значит, все лишается всякого смысла, всякой реальности. Зачем же тогда заниматься физикой, зачем тогда жить? И вдруг в конце бросает: «Впрочем, я никогда не стал бы утверждать, будто я действительно понял, что такое на самом деле простота природных законов». И, тем не менее, упрямо повторяет: «Бог не играет в кости».

Но самое парадоксальное заключается в том, что даже создатели квантовой механики не смогли смириться с результатами их усилий и открытий, из-за которых природа лишилась всякого реального образа, а с ним и всякого смысла. Одни из них, как Шредингер, приходили в совершенное отчаяние. «Вы должны все-таки понять, Бор, что вся ваша идея квантовых скачков неизбежно ведет к бессмыслице... Словом, все это представление о квантовых скачках по необходимости оказывается просто чепухой... Если нельзя избавиться от этих проклятых квантовых скачков, то я жалею, что вообще связался с квантовой теорией». Другие, как Бор, пытались примириться с этой потерей, смягчив ее принципом дополнительности, очень любимым всеми популяризаторами квантовой механики, хотя сейчас можно только удивляться наивности вот таких рассуждений: «Подлинная проблема в следующем: как возможно согласование той части действительности, которая берет начало в сознании, с другой ее частью, описываемой физикой и химией? Как получается, что закономерности обеих этих частей не вступают в конфликт между собой? Здесь явно имеет место подлинная ситуация дополнительности, которую удастся, конечно, точнее проанализировать в деталях, когда мы будем знать больше о биологии». В 2001 году, когда ограниченность биологических экспериментов по

клонированию ясна любому здравомыслящему человеку, слова Бора звучат как строчки из научно-фантастического романа для детей. Третьи, и это самый интересный случай, как Гейзенберг и Паули, пытались нащупать другую реальность, другие смыслы, на распахнутом пространстве классического сознания. Но это были поиски все той же гегелевской гармонии природы. Наиболее определенно и явно это выразилось во взглядах Гейзенберга. Более ироничный и язвительный Паули был все же не так последователен в поисках ускользающей красоты мира, как его более прямолинейный друг.

Гейзенберг нашел свой идеал красоты в платоновской картине мира, противопоставив геометрические образы Платона атомам Демокрита. Вчитайтесь в эти слова: «Элементарные частицы, о которых говорится в диалоге Платона «Тимей», ведь это, в конце концов, не материя, а математические формы» или «Современная физика выступает против положения Демокрита и встает на сторону Платона и пифагорейцев», и наконец, потрясающий в своей наивной категоричности (столь наивным можно быть только в жажде совершенства) вывод: «Следовательно, современная физика идет вперед по тому же пути, по которому шли Платон и пифагорейцы. Это развитие физики выглядит так, словно в конце его будет установлена очень простая формулировка закона природы, такая простая, какой ее надеялся увидеть Платон». Но последующее развитие квантовой механики все дальше вводило от этой простой формулировки. Проклятые расходимости, «тараканообразные» феймановские диаграммы, чудовищное разномножение элементарных частиц, бесконечные нарушения симметрий свидетельствовали об обратном — мир распадался и не сводился ни к каким простым, пусть даже математическим, формам. Так родилась последняя драма Гейзенберга и Паули, удивительно честно и точно описанная Гейзенбергом в его мемуарах «Часть и целое» и связанная с их попытками построить единую теорию поля в середине пятидесятых годов. Вот ее начало: «Мы, то есть Вольфганг и я, всегда держались мнения, что свойства симметрии, обнаруживаемые этими простейшими частицами с нулевой массой, одновременно являющиеся, по-видимому, свойствами симметрии фундаментальных природных законов». Вот ее апофеоз: «И далее Вольфганг пишет: «Пока еще нельзя публиковать, но это будет нечто прекрасное. Нельзя пока даже и предвидеть, что может обнаружиться». И он цитирует: «Вновь разума мы слышим слово, опять цветет надежда нам:» (Гете, «Фауст»). А вот начало конца: «Вольфганг почти враждебно напал на меня. Он критиковал отдельные детали нашего анализа даже там, где его критика казалась мне неоправданной, а на принципиальный разговор о нашей проблеме он упорно не хотел идти». И конец: «В конце 1958 года я получил ужасное сообщение, что Вольфганг умер после операции, которая оказалась внезапно совершенно необходимой. У меня нет никакого сомнения, что начало его заболевания пришлось на те недели, когда он отказался от надежды на скорое завершение теории элементарных частиц. Но что здесь было причиной и что следствием, об этом я судить не смею».

Известно, что попытки Гейзенберга и Паули построить унифицированную теорию элементарных частиц в конце пятидесятых были, мягко говоря, скептически встречены молодым поколением физиков, для которых квантовая механика

уже была лишь инструментом в решении тех или иных конкретных задач, и всякая унификация была для них своего рода причудой классиков. Случилась старая как мир история.

Увы! На жизненных браздах Мгновенной жатвой поколенья, По тайной воле провиденья, Восходят, зреют и падают; Другие им вослед идут: Так наше ветреное племя Растет, волнуется, кипит И к гробу прадедов теснит. Придет, придет и наше время, И наши внуки в добрый час Из мира вытеснят и нас!
(А.Пушкин)

Этот безумный мир...

«Даже увидев прекрасное лицо женщины, не обольщайтесь, — через мгновение его может исказить гримаса ведьмы»
Ортега де Гассет

Картина современной физики, превратившейся в постмодернистскую игру в квантовую и классическую механику, вряд ли доставила бы удовольствие создателям квантовой механики. Скорее, они пришли бы в ужас от ее разобщенности и фрагментарности. И все же жажда центрального порядка хотя бы в пределах физики по-прежнему велика. Вспомним, какой энтузиазм возник, когда удалось установить одинаковую природу электромагнитного и слабого взаимодействий. Тогда казалось, что еще шаг — два и единая теория поля будет построена. Но все оказалось много сложнее... Тем не менее, любители этого занятия не перевелись и сейчас. Это довольно узкий круг теоретиков, занимающихся теорией суперструн, претендующей в настоящее время на единое описание всех взаимодействий, включая гравитационное. Говоря по правде, ее конкретные достижения покрыты мраком даже для большинства физиков. И это не потому, что в этой теории нет выдающихся достижений. Наверняка они есть. Просто, даже если она будет построена, никто этого не заметит. Настолько далека эта теория от реалий физики на рубеже веков, превративших ее в придаток высоких технологий. Так казалось автору этих строк. Но недавно я с изумлением узнал, что наибольший индекс цитируемости среди современных физиков принадлежит Э.Виттену, одному из создателей теории суперструн, а не, скажем, кому-нибудь из множества здравствующих нобелевских лауреатов.

Значит, уроки красоты по-прежнему плохо усваиваются, и погоня за красотой продолжается, вызывая у многих прилив адреналина в крови. И значит, этому безумию не будет конца пока существует человечество. И новые жертвы красоты не преминут появиться. Одни будут строить новые единые теории и будут прельщаться красотой выписываемых ими уравнений. Другие построят новые небоскребы в жажде показать всему миру превосходство их понимания красоты и собственное совершенство, вызывая зависть и ненависть тех, у кого о ней другие представления. Третьи заполонят мир интернетом — всемирной паутиной... Все они хотя

«...безумно жить, Все сущее — увековечить, Безличное — вочеловечить, Несбывшееся — воплотить».
(А.Блок)

Этот безумный, безумный, безумный мир...

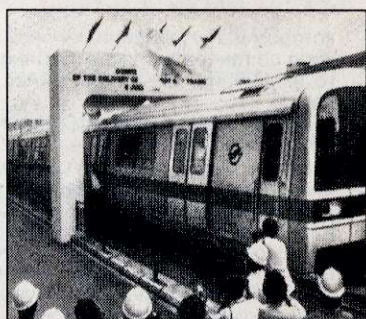
Под землей — как на земле

Сибирская наука — повышению экономичности строительства и безопасности систем проветривания метрополитенов

В. Кошкин
начальник МУП
«Новосибирский метрополитен»

Г. Рузаев
начальник МУП «Управление
заказчика по строительству
подземных транспортных
сооружений» Новосибирска

А. Красюк
доктор технических наук,
ИГД СО РАН



В России действуют шесть метрополитенов и пять находятся в стадии строительства, в том числе первый в Сибири Новосибирский метрополитен.

С ростом крупных городов обостряется проблема наземных транспортных коммуникаций. Средняя скорость наземного городского транспорта находится в пределах 15–20 км/ч. Сооружение линий метрополитенов кардинально повышает деловую активность прилегающих территорий, уровень комфорта и безопасности пассажирских перевозок, улучшает экологическую ситуацию и социально-психологическую комфортность жителей города. Указанное проявляется в росте стоимости жилья и земли вдоль линий метро, росте инвестиционной привлекательности и престижа городов, имеющих метрополитены.

Переход от дотационной схемы финансирования строительства метрополитенов к схеме, при которой только 50 % стоимости строительства покрывается за счет средств госбюджета РФ, приводит к росту финансовых проблем для городов, строящих метрополитены. Это обостряет необходимость проведения экономического анализа затрат, согласно известным методическим рекомендациям Минфина, Минэкономразвития и Госстроя РФ.

Основным звеном системы жизнеобеспечения подземных транспортных коммуникаций является вентиляция. Для проветривания метрополитенов у каждой станции и на перегонах между ними строятся вентиляционные камеры. В них традиционно устанавливаются вентиляционные агрегаты мощностью до 90 кВт, при этом их энергопотребление уступает только энергопотреблению подвижного состава и достигает например, в Новосибирском метрополитене более 2 млн киловатт-часов в год.

Сегодня метрополитены страны имеют нерегулируемую вентиляцию, если не считать дискретных включений — выключений вентиляционных агрегатов. Фактическая же потребность воздуха в течение суток неравномерна и зависит от числа поездов на линии, пассажиропотока и температуры атмосферного воздуха, поэтому производительность тоннельных вентиляторов в течение суток должна регулироваться.

Стоимость систем тоннельной вентиляции с учетом сооружений и оборудования составляет от 4 до 10 % от сметной стоимости метрополитенов, при этом стоимость вентиляционных сооружений достигает 90 % от стоимости систем проветривания. В структуре эксплуатационных затрат метрополитенов расходы на потребление электроэнергии составляют около 10 % от суммарных затрат. Необходи-

мо отметить, что начавшийся в конце 90-х годов рост стоимости электроэнергии привел к тому, что эксплуатационные издержки на тоннельную вентиляцию на 85 % определяются расходом электроэнергии. При этом потери из-за низкой эксплуатационной экономичности вентиляционных агрегатов достигают 75–85 % энергопотребления. Следовательно, задача повышения эксплуатационной экономичности тоннельных вентиляционных агрегатов вышла в первый ряд проблем.

Основной причиной низкой экономичности действующих на метрополитенах тоннельных вентиляционных агрегатов является несоответствие их аэродинамических характеристик, имеющих, как правило, завышенные номинальные давления, разному образу аэродинамических сопротивлений участков, обслуживаемых вентиляционными сетями.

Известные модификации тоннельных вентиляторов (типов ЦАГИ, ВОМД, ВОМ и др.) создавались каждый раз на основе всего лишь одной из аэродинамических схем. При этом агрегаты создают номинальные давления от 350 до 650 Па, а фактические их режимы по давлению в большинстве случаев находятся в пределах 70–180 Па, то есть далеко от режимов, где вентилятор может работать с максимальным КПД (его эксплуатационные КПД находятся в пределах 0,07–0,22).

В этой связи с началом строительства Новосибирского метрополитена и развернулись широкие исследования по инициативе лаборатории рудничной аэродинамики Института горного дела Сибирского отделения РАН. Эта лаборатория традиционно занимается вентиляцией подземных горных предприятий. А тут, как подарок судьбы, можно сказать, — под зданием института проложены подземные коммуникации метро... Новый поворот в исследованиях. Предложение ИГД СО РАН о сотрудничестве поддержал первый начальник Новосибирского метрополитена Ю. Лелеков и начальник дирекции строящегося метрополитена Ю. Гурков. Совместно разработанная долгосрочная программа по созданию новой вентиляционной техники для метрополитенов была утверждена еще в бывшем «Главметрополитене» МПС СССР.

В свое время были выполнены исследования по экономикоматематическому моделированию вентиляционных систем, разработке реверсивных и регулируемых осевых вентиляторов с поворотными лопатками, систем автоматического управления вентиляцией шахт и метрополитенов. Лабораторией стала опытная вентиляционная камера на перегоне между станциями «Октябрьская» — «Речной вокзал», где в условиях дей-

ствующего метрополитена были проведены комплексные исследования по вентиляции и созданию новых образцов вентиляционной техники. Большую помощь в проведении работ оказали специалисты ЗАО «Новосибирского метрополитена» А. Мельник, В. Романов и метрополитена — Н. Балаклеевский, Н. Вергузов, В. Демин, Г. Салашин, А. Чигишев и другие.

В результате проведенных исследований было показано, что в зависимости от длины перегонов между станциями, типов тоннельной обделки и компоновок вентиляционных путей аэродинамические сопротивления участков вентиляционных сетей изменяются в широких пределах. Поэтому для повышения экономичности систем вентиляции требуется достаточно широкий по давлению ряд тоннельных вентиляторов — низконапорных, средненапорных и высоконапорных.

Наряду с разнообразием требований по давлению существует широкий диапазон производительности тоннельных вентиляторов. При высоких пассажиропотоках (Москва, Санкт-Петербург) это требование, как правило, не удовлетворяется. Воздуха не хватает особенно для обеспечения аварийных режимов — задымления, загазованности и на пересадочных станциях.

Для решения проблем нужно создавать новые машины на основе разнообразных аэродинамических схем с уменьшенными габаритными размерами вентиляторов, имеющих более длинные лопатки.

На базе работ, выполненных в условиях Новосибирского метрополитена, научно-исследовательским и опытно-конструкторским институтом «Аэротурбомаш» (Новосибирск) разработаны и осваиваются в производстве такие новые тоннельные вентиляционные агрегаты.

Разработчики использовали фундаментальные результаты, полученные в институтах СО РАН (ИГиЛ, ИГД и др.) под руководством профессора В. Курзина.

Заметим, что весь комплекс работ, выполненный специалистами под руководством профессора Н. Петрова, широко обсуждался, достаточно полно освещен в статьях и публикациях (см., например, сайт в интернете: www.AEROTM.NAROD.ru). По материалам исследований защищены две докторские диссертации (ст.н.с. А. Красюк и ст.н.с. Н. Попов). Защищено также несколько кандидатских диссертаций. По сути в Новосибирске организовалась научная школа по проблемам проветривания транспортных тоннелей и созданию новых вентиляторов. В ее формировании значительная роль специалистов первого сибирского метрополитена.

Тоннельная вентиляция — основное звено обеспечения безопасности пассажиров в случае возникновения нештатных ситуаций (пожар, загазованность и т.п.). Поэтому возможности вентиляционного маневра (форсирование, реверсирование и т.п.) являются важнейшим рычагом обеспечения безопасности.

Новые тоннельные вентиляторы с поворотными на ходу лопатками могут существенно повысить безопасность систем

проветривания. Например, они реверсируются за 30–40 сек., при этом производительность в реверсивном режиме достигает 95 % от нормальной, что выгодно отличает новую технику от существующей. Например, машины ВОМД-24А для реверса надо остановить, развернуть лопатки направляющего и спрямляющего аппаратов, и заново запустить в обратном направлении. Выполнение таких операций требует от 5 до 9 минут путем включения — выключения четырех механизмов с электроприводами, что может приводить к задымлению и загазованности подземных сооружений. Аналогично реверсируются тоннельные вентиляторы при использовании систем с регулируемым частотным приводом.

При освоении производства нового ряда тоннельных вентиляторов в полной мере используются результаты эксплуатации опытной партии из четырех машин, сданных в эксплуатацию при пуске станции имени Маршала Покрышкина Новосибирского метрополитена. Вентиляторы разработаны под руководством заведующего лабораторией Института горного дела СО РАН профессора Н. Петрова.

Как отмечалось ранее, стоимость вентиляционных сооружений достигает 90 % от общей стоимости вентиляционных комплексов метрополитенов. На базе Новосибирского метрополитена впервые методом экономико-математического моделирования поставлена и решена задача определения оптимального размерного ряда требуемых тоннельных вентиляторов. На основе этих работ с использованием методических рекомендаций Минэкономразвития и Минфина РФ выполнено «Технико-экономическое обоснование» (ТЭО), которое рассмотрено в соответствующих департаментах мэрии и утверждено мэром Новосибирска В. Городецким. В материалах ТЭО показано, что минимум суммарных затрат на создание и эксплуатацию вентиляционных систем метрополитенов обеспечивается разработкой и применением нового ряда тоннельных вентиляторов с различной компоновкой вентиляционных сооружений. Существующая практика проектирования вентиляционных систем на основе типового проектирования и традиционно выпускаемых тоннельных вентиляторов экономически не обоснована! При этом качество выпускаемых в РФ тоннельных вентиляторов невысоко, а критерии его оценок неэффективны, так как не рассматриваются основные статьи — интегральные затраты на создание систем проветривания.

Специалисты считают, что для сокращения затрат на сооружение вентиляционных систем метрополитенов и эксплуатационных расходов необходимо применять в практике проектирования современные методы анализа интегральных приведенных затрат, разработанные новосибирской научной школой, методы оптимального выбора тоннельных вентиляторов на стадии проектирования и новую вентиляционную технику, создаваемую на базе Новосибирского метрополитена.

Homo liber

Известному иркутскому правозащитнику, журналисту и члену союза писателей России Геннадию Константиновичу Хороших исполнилось 60 лет.

А. Борзенков
доцент кафедры
истории России НГУ

Однажды во времена «юности мятежной» Геннадий произнес слова, ставшие девизом его жизни: «Не оглядывайтесь назад, быть может, за вами погоня». Сегодня попробуем сделать исключение из этого правила.

В 1963 и 1965 г. в Иркутском государственном университете состоялись две дискуссии по актуальным вопросам искусства и литературы, вызвавшие большой идеологический резонанс в Иркутске. Обсуждались проблемы: власть и интеллигенция, цензура и творчество. Героем этих дискуссий и организатором был студент-журналист Г. Хороших. Спустя годы стало очевидно, что он фактически был первопроходцем в утверждении мировоззренческого плюрализма в Восточной Сибири. К сожалению, начинающий «шестидесятник» вместо признания за новаторские идеи лишился студенческого билета...

На многие годы журналистика лишилась талантливого публициста, но зато рабочий класс повысил свой интеллектуальный уровень за счет молодого человека с широким гуманитарным кругозором. Его до сих пор вспоминают на иркутском заводе имени Куйбышева, в геологических экспедициях и строительных организациях Якутии и Чукотки, где он освоил около десятка рабочих профессий.

Но Геннадий Константинович изменил бы себе, если бы ушел только в частную жизнь. Его всегда влекли общественные страсти, он устремлялся туда, где происходило поправление правды и справедливости. Не случайным эпизодом в биографии Хороших считается его «Открытое письмо к коммунистам всех стран», в котором он выступил в защиту А. Солженицына в связи с его высылкой в 1974 г. из СССР. В годы «перестройки» Г. Хороших с новой силой включился в общественно-политическую жизнь, принимал деятельное участие в становлении политического плюрализма в Иркутской области. Он, в частности, в течение многих лет был сопредседателем иркутского отделения Российского христианско-демократического союза. В конце 1980-х гг. он возвращается в журналистику; в альманахе «Сибирь» публикуется его повесть «Прощай, мой кореш...», которая около десяти лет находилась в самиздате. Это было смелое произведение о феномене «теневых» рабочих, с которым мы часто сталкивались в повседневной жизни, но о чем не принято было писать.

Не очень удачный опыт в деле отстаивания прав и свобод своего окружения привел Г. Хороших к мысли о необходимости организации систематической и профессиональной борьбы за права людей не только в рамках отдельных трудовых коллективов, но и в более широком масштабе — в рамках региона и страны. Поэтому вполне логичным было появление Г. Хороших в составе комиссии по правам человека, созданной в 1996 г. иркутским губернатором Ю. Ножиковым. Вскоре Г. Хороших становится заместителем, а потом и председателем этого важного структурного подразделения областной администрации.

За прошедшее время в Иркутской области улучшилась ситуация с соблюдением и защитой прав граждан, а иркутская комиссия стала одной из лучших в стране в этой области.

Хочется пожелать Геннадию Константиновичу здоровья и новых успехов в правозащитной деятельности.

БЕСЕДЫ О НАУКЕ

АНОНС

Чуть впереди планеты всей...

С известным российским физиком, членом-корреспондентом РАН Геннадием КУЛИПАНОВЫМ беседует наш корр. И.Глотов.

Вопрос: Вы достаточно долго руководите международным центром синхротронного излучения, куда вы вложили и свои творческие силы, и нервы, и здоровье (если вспомнить пожар 1985 года на вашей установке в ИЯФе). Расскажите о руководимом вами центре подробнее, о его радостях и бедах.

Ответ: Первые работы по СИ начались в конце 1973 года, это были одни из первых в мире экспериментов для определения структур ДНК. Приехал москвич — молекулярный генетик, профессор М.Мокульский, а вслед за ним — биологи из Пушкино, которые занимались исследованием механизма сокращения мышц.

С 1973—74 интерес к СИ пошел по всему миру, и в 1977 г. состоялась первая международная конференция по использованию СИ в Париже. Ее провела ассоциация, объединяющая около 20 исследовательских центров. К тому времени и у нас в институте уже было около десятка работающих групп. Это направление росло, и к пожару 1985 года число команд у нас, которые использовали СИ, было около 100. Много групп из ННЦ (ИК, ИНХ, ИХТТ, биологи, ИХКиГ, ИАЭ) и было много приезжих, так как наш центр был единственным в СССР и на все страны социалистического лагеря — Германия, Чехословакия, Венгрия. Из СССР естественно приезжали москвичи, ленинградцы, свердловчане, челябинцы. Билеты и гостиницы были дешевле, не было проблем с финансированием поездок.

Именно в то время (1983) были сделаны пионерские работы по ядерно-бразговской дифракции — фактически рентгеновский пучок с наносекундной длительностью отражается от кристалла в течение времени в несколько сот раз большей продолжительности. Эти результаты были теоретически предсказаны сотрудниками Курчатовского института, а реализованы ими совместно с сотрудниками ИЯФа. Тогда же вместе с сотрудниками Института Вернадского был сделан элементный анализ образцов Луны, полученных в ходе советских и американских экспедиций. Так что много чего в то время было сделано.

Потом у нас случился пожар, который разделил время нашей работы «до пожара» и «после пожара». Сгорела практически вся аппаратура центра, пришлось все делать заново.

Начали снова работать только с 1988 года. А к 1991 году количество групп исследователей в нашем центре СИ достигло 120.

Но потом началась перестройка — второй большой пожар. Мгновенно уменьшилось количество приезжающих команд. Был провал. Но мы не остановились. Сейчас, правда, в основном работают новосибирские команды. Остальные приезжают на меньшее время, используя новосибирцев для совместного проведения работ. Кроме того, в 1983 году мы запустили в Курчатовском институте источник синхротронного излучения «Сибирь-1» — источник мягкого рентгеновского излучения. А в 1998 году запустили «Сибирь-2», источник жесткого рентгеновского излучения. Надеюсь, в этом году «Сибирь-2» у курчатовцев станет активно использоваться для проведения экспериментов. Но это не будет нам конкуренцией, во-первых, с детьми не конкурируют. Во-вторых, в Новосибирске за последние годы было сделано много новых интересных работ и на наших старых источниках излучения.

Красивые работы. К ним я могу отнести, например, работы с Лимнологическим институтом (директор член-корреспондент РАН М.Грачев) — это рентгенофлюоресцентный анализ донных осадков Байкала, Телецкого озера. Получены основные ответы об изменении климата в масштабе миллиона лет, сотен тысяч и последней тысячи лет. Они показали, что изменения климата никак не связаны с деятельностью человека, а определяются в основном фундаментальными взаимодействиями планет, изменением эксцентриситета орбиты Земли вокруг Солнца, из-



менением амплитуд волн океанского прилива, благодаря взаимодействию не только Луны и Земли, но и Солнца. Это работа экстра-класса, мирового уровня. Она неизменно вызывает большой интерес на всех конференциях за рубежом.

Другая работа, начатая три года назад вместе с Институтом химии твердого тела, Институтом гидродинамики, — синхротронное излучение для исследования взрывных процессов, характеристик самого взрыва, для чего в качестве тестовых объектов используется процесс зарождения алмазов, получающихся в процессе взрыва. Такие работы нигде ранее не проводились и представляют интерес также для получения сверхбольшого давления и сверхбольшой температуры. Сейчас мы готовим новую аппаратуру, новые камеры, детекторы с помощью коллаборации, в которой участвуют ИГиЛ, ИХТТ, ИЯФ, институт Минатома из Снежинска (Челябинск). Кроме вышеперечисленных экспериментов есть много интересных работ сотрудников Института катализа.

Центр СИ — хорошее место для обучения кадров, начиная с подготовки студентов НГТУ и НГУ, наших дипломников.

Ежегодно работающие у нас группы специалистов получают около 30 грантов РФФИ.

Важно также, что мы регулярно, раз в два года, проводим международные конференции по генерации и использованию СИ. Единственный раз мы пропустили конференцию в 1992 году, это был самый тяжелый период для науки.

Вопрос: В сфере ваших интересов находится также создание лазеров на свободных электронах. Что это за работы?

Ответ: Это второе большое направление. Сейчас мы не имеем средств на создание источников СИ третьего поколения, стоимость которых составляет порядка 300—600 млн долларов; Россия упустила этот момент, но мы активно думаем над созданием источников СИ четвертого поколения на базе ускорителей-рекуператоров. Впервые эта идея была озвучена в 1998 году на конференции в Японии (наше предложение с А.Скринским и Н.Винокуровым). Сейчас наша концепция стала настолько популярной, что только ленивый не говорит о том, что источники четвертого поколения надо делать, используя именно ее. Конечно, это потребует больших средств, но, я думаю, что для России мы построим такой источник СИ в Новосибирске. Лазеры на свободных электронах не такие большие по стоимости. Последние 8 лет мы сконцентрировали все наши усилия на том, чтобы создать ЛСЭ мирового уровня, которого еще нет в других лабораториях. В 1993—94 годах в СО РАН выпустили постановление о создании Центра фотохимических исследований совместно Институтом химической кинетики и горения и ИЯФом. За это тяжелое время нам удалось практически завершить эти работы, и полагаю, что в этом году лазер должен заработать — получим генерацию.

Стоимость этого лазера порядка 15 млн долларов, из них около 8 млн долларов было вложено ИЯФом за счет заработанных денег по зарубежным контрактам. Деньги не проедались. Последний год нам активно помог Минатом, также получили достаточно большой грант СО РАН и средства по интеграционному проекту РАН. Такая концентрация денег в 2001 году позволила нам резко продвинуться, и думаю, в этом году работы по первой очереди проекта будут завершены и лазер заработает.

К использованию лазера уже готовятся химики — ИХКиГ, ИНХ. Я думаю, что Центр фотохимических исследований станет не менее важным, чем и центр СИ.

Вопрос: А существует ли в ИЯФе или в целом, в СО РАН, механизм привлечения зарубежных инвестиций в проекты?

Ответ: Мы предпринимали разные усилия. Даже использовали комиссию Гора—Черномырдина. Наши американские коллеги были заинтересованы во вложении средств в наши работы по ЛСЭ. Но надо учесть одно обстоятельство. Если какой-то установки нет в США, то американцы не будут вкладывать свои средства в ее создание за рубежом. Так мы получили все положительные отзывы с нашей и американской сторон, а денег так и не получили... Пробовали обсуждать возможность инвестирования средств со стороны японцев, южнокорейцев. Договорились с Южной Кореей, что у них строим лазер на свободных электронах. С японцами, фирмой Кавасаки, также шла речь о сотнях тысяч долларов, в то время как нас интересуют суммы в несколько миллионов долларов. Японцы готовы вкладывать средства, лишь уверившись в работе лазера, на его использование и развитие.

Вопрос: Кто ваши учителя, чьи заветы вы выполняете, кто вам близок по духу?

Ответ: Я не могу назвать себя учеником Будкера. Но его влияние на всех сотрудников института было огромно. Мой основной учитель в науке — Александр Николаевич Скринский, к которому я пришел студентом и работал еще на ВЭПП-1. Наш первый обзор по генерации и использованию СИ был опубликован в журнале «Успехи физических наук» в 1977 году вместе со Скринским. Он тот человек, которому я благодарен за совместную работу и на которого я абсолютно надеюсь. Я благодарен также своим ученикам, у которых я тоже многому научился.

С 70-х годов наша лаборатория выросла до 100 человек, это объединенная лаборатория, в которой 4 лаборатории, руководимые докторами наук — Мезенцевым Николаем Александровичем, Винокуровым Николаем Александровичем, Корчуновым Валерием Николаевичем, скоро защитит диссертацию Пиндюрин Валерий Федорович. Все они пришли к нам студентами. Сейчас Н.Винокуров самый известный в мире специалист в области лазеров на свободных электронах. Н.Мезенцев — эксперт номер один в создании генераторов СИ на базе сверхпроводящих вигглеров. Основное дело В.Корчунова и его команды — «Сибирь-2».

Ежегодно публикуются 200—250 работ, выполненных на базе нашего центра СИ. Многие сотрудники других институтов имеют свои рабочие места в ИЯФе. Например, Д.Кочубей из Института катализа защитил докторскую диссертацию на основе работ, выполненных в ИЯФе, заведующий лабораторией ИХТТ Б.Толочко, пришедший к нам еще стажером-исследователем, скоро также защитит докторскую диссертацию. С ними в ИЯФе постоянно работает команда из 10—15 человек. У нас 100 человек — сотрудники лаборатории ИЯФа, плюс 50 человек — сотрудники других институтов СО РАН, плюс 20 студентов, постоянно работающих в наших стенах.

Вопрос: Основные значимые события последних лет в вашем центре?

Ответ: 1988 год — лазер на свободных электронах на ВЭПП-3, на

котором мы установили мировой рекорд по генерации коротковолнового излучения. Он продержался 10 лет.

В 1998 году — запуск «Сибирь-2» в Курчатовском институте.

2000-й год — создание сверхпроводящего вигглера с магнитным полем порядка 10 тэсла. Мы его сделали и должны поставить в этом году на накопитель «Спринг-8» у японцев. Это будет генератор мезонных квантов синхротронного излучения, в таком диапазоне энергии пока еще не работают.

1997 год — новая концепция СИ на базе ускорителей-рекуператоров — тогда мой доклад за рубежом не вызвал особой реакции, всего 2—3 человека задали вопросы... По прошествии трех лет уже нет ни одной большой международной конференции по СИ, куда бы меня не приглашали с докладом. Например, в прошлом году было 6 таких докладов. Думаю, что через 2—3 года такой источник точно будет построен, в Америке или Японии, а хотелось бы у нас...

Плюс упоминавшиеся мною работы по исследованию взрыва с использованием СИ, работы по палеоклимату.

Вопрос: Какова ваша реакция на введение вас в Президентский совет по науке и технологиям.

Ответ: Я считаю, что это очень важное дело. Эффективность его работы зависит от членов Совета. Научная общественность, РАН через Совет может получить канал непосредственного общения с Президентом страны, для передачи ему важной научной информации и быстрого влияния на ситуацию. Сейчас формируются рабочие комиссии, в которых и будет, по моему мнению, вестись основная работа Совета. Хорошо, что в этом Совете трое от Сибирского отделения. Плакать сейчас — бессмысленно и неконструктивно, это осознали все. Нужны конструктивные идеи.

Парадокс, не только в том, что сейчас наша наука стала экспортной отраслью и в значительной мере работает на зарубеж, выполняя различные контракты, но что и оборонная промышленность тоже работает прежде на границу. Лучшие танки, самолеты мы делаем не для нашей армии, а чтобы продавать их и зарабатывать деньги. Нефть, газ тоже экспортируем. Организация внутреннего российского платежеспособного рынка является, по моему мнению, тоже задачей Президентского Совета по науке и технологиям.

Для нашей страны характерен большой зазор между высшим и средним уровнем, в любой области — искусство, образование, наука. В других странах тратятся значительные средства для выравнивания этого уровня за счет подтягивания среднего уровня к высшему. Ведь уровень жизни в стране и производительность определяются именно этим средним уровнем. Поэтому сокращение этого зазора в науке и образовании — задача и Академии, и государственного в целом, а значит и Совета при Президенте.

Вопрос: Когда вам стало ясно, что ваше собственное будущее — в ядерной физике?

Ответ: Я точно знал, что буду не медиком, не гуманитарием: ясно было еще в школе, что мое место в физике. Хотя наш директор школы Михаил Терентьевич Митасов, литератор, привил мне любовь к поэзии Маяковского. С тех пор я люблю поэзию и иногда «балуясь» чтением его стихов.

Вопрос: Вы стали физиком. А кем стали ваши дети?

Ответ: Сын Андрей — оперирующий хирург, кандидат наук. Дочь Анна — лингвист, работает в сфере научной внешнеэкономической деятельности.

Коллектив редакции «НВС» поздравляет Геннадия Николаевича с юбилеем и желает ему и руководимому им коллективу творческих удач и новых открытий!

«Немцы Сибири: история и культура»

Администрация Омской области. Администрация Азовского немецкого национального района Омской области. Институт германских и восточноевропейских исследований (Геттинген, Германия). Министерство по делам федерации, национальной и миграционной политике РФ. Омский государственный университет. Омский филиал Объединенного института истории, филологии и философии Сибирского отделения РАН. Сибирский филиал Российского института культурологии. Региональная национально-культурная автономия российских немцев Омской области. Омский филиал ЗАО «Общество развития Новосибирск» проводят в г. Омске 28—30 мая 2002 г. IV Международную научно-практическую конференцию «Немцы Сибири: история и культура».

В рамках конференции предлагается заслушать и обсудить доклады по следующим направлениям:

— история формирования немецкого населения Сибири и сопредельных территорий;

— политическая, социальная и экономическая история российских немцев;

— история и современное состояние культуры немцев России и сопредельных стран;

— решение немецкого национального вопроса на современном этапе: проблема автономизации;

— проблемы среднего и высшего образования на немецком языке;

— этноисторические исследования: опыт, основные направления и перспективы изучения истории и культуры немцев Сибири и сопредельных территорий;

— роль архивных источников и музейных коллекций в изучении истории и культуры российских немцев;

— миграции российских немцев: экономические и культурные проблемы адаптации переселенцев.

К участию в работе конференции приглашаются историки, культурологи, этнографы, искусствоведы, филологи, социологи, религиоведы, философы, работники архивов и музеев, работники культуры и образования, представители общественных организаций и движений.

Заявку на участие в конференции и резюме доклада (200 слов) необходимо прислать до 10 февраля 2002 г. В заявке следует указать фамилию, имя и отчество, место работы и должность, ученую степень и ученое звание, служебный адрес и телефон, домашний адрес и телефон, факс, e-mail, название доклада.

Доклады, сделанные на конференции, будут изданы отдельным сборником. Адрес Оргкомитета: 644077, Россия, г. Омск, пр. Мира, 55а. Омский государственный университет. Кафедра этнографии и музееведения. Смирновой Татьяна Борисовна. Телефоны: (381-2) 66-33-35, (381-2) 66-45-15. Факс: (381-2) 22-46-08.

E-mail: deutsch@hist.omsu.omskreg.ru

Оргкомитет.

Наука в Сибири

УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН

Редактор И. ГЛОТОВ.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ
«НВС» в НОВОСИБИРСКЕ!
Любые номера газеты можно
приобрести в киоске «На вахте»
Управления делами СО РАН
(Академгородок, Морской протект, 2)

Адрес редакции: Россия, 630090, Новосибирск,
Морской протект, 2.
Телефоны: 34-31-58, 30-09-03, 30-15-59.
Корпункты: Иркутск 51-35-26,
Томск 21-16-51, Красноярск 49-43-75.
Фото в номере В. НОВИКОВА.
Стоимость рекламы: 20 руб. за кв. см

Отпечатано в типографии
ИПП «Советская Сибирь»,
г. Новосибирск, ул. Н.Данченко, 104.
Подписано к печати 23.01.2002 г.
Объем 2 п. л. Тираж 2000. Заказ № 12270.
Редакция рукописи не рецензирует
и не возвращает.

Регистрационный № 484
в Мининформпечати России.
Подписной индекс 53012 в каталоге
«Пресса России-2002» (т. 1, стр. 91).
E-mail: presse@sbras.nsc.ru
© «Наука в Сибири», 2002 г.