



# Наука в Сибири

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Январь 2000 г.

40-й год издания

№ 2 (2238)

Цена 1 рубль

## НОВОСТИ

### Очередное заседание Президиума Отделения

В повестке первого в 2000-м году заседания Президиума СО РАН 13 января — рассмотрение результатов комплексной проверки Института горного дела. О главных результатах работы института за последние пять лет и перспективах развития доложит директор ИГД академик М. Курленя. Будут заслушаны выступления заместителя председателя комиссии по проверке деятельности института члена-корреспондента А. Реброва, членов комиссии.

Другой важный вопрос в повестке заседания — «Об итогах сотрудничества с Национальной академией наук Беларуси в 1999 г. и конкурсе на премию им. В.А. Коптюга». Выступят координаторы приоритетных направлений со стороны Сибирского отделения академика В. Молодин, Ю. Шокин, А. Алексеев, С. Багаев, В. Нагоряков, В. Пармон, В. Панин, А. Конторович, Л. Иванова, Г. Толстикова, В. Шумный, Н. Добрецов, член-корреспондент В. Сидоров, доктор физико-математических наук А. Асеев.

Положение о новом конкурсе Сибирского отделения по интеграционным проектам представит академик В. Титов.

### Вакансии

Институт теплофизики СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности старшего научного сотрудника, кандидата наук, по специальности 01.04.14 — «теплофизика и молекулярная физика».

Срок конкурса — месяц со дня публикации объявления. Документы направлять по адресу: 630090 г. Новосибирск, пр. Лаврентьева, 1, тел. 34-43-62.

\*\*\*

НИИ физиологии СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности заведующего лабораторией функциональной морфологии легких, доктора или кандидата наук.

Срок конкурса — месяц со дня опубликования объявления. Документы направлять по адресу: 630117 г. Новосибирск, ул. академика Тимакова, 4, НИИ физиологии СО РАН.

### «НВС»-2000

Продолжается подписка на газету «Наука в Сибири» (с февраля 2000 г.). Подписной индекс «НВС» в каталоге «Почта России-2000» (том I, стр. 53) и каталоге изданий Новосибирской области — 53012. Редакционная цена — 6 руб. за месячный комплект газеты (без стоимости доставки).

Для жителей новосибирского Академгородка удобнее оформить подписку непосредственно в редакции газеты (это обойдется всего в 20 рублей на первое полугодие). Получать свежие номера «НВС» подписчики смогут на вахте Управления делами СО РАН (Морской проспект, 2).



## Защиты прошли успешно

В последние дни уходящего 1999 года, 23—24 декабря, в Институте археологии и этнографии Сибирского отделения РАН работал диссертационный совет, на который были выдвинуты 6 диссертаций на соискание ученой степени кандидата исторических наук по специальности «археология» (соискатели приехали из разных регионов и городов России — Хабаровска, Иркутска, Красноярска, Тюмени): «Поздний неолит Нижнего Амура» И. Шевкомуд, «Железный век Северного Приангарья» В. Леонтьева, «Геоархеологические местонахождения плейстоцен-голоцена в Бодайбинском районе Байкало-Патомского нагорья» А. Тетенькина и по специальности «этнография»: «Антропонимия тобольских и тюменских татар середины XVIII—XIX вв.» Ф. Гильфановой, «Традиционные металлические украшения якутов XIX—начала XX века» А. Саввинова и «Погребальный обряд тюркского населения низовьев р. Тара в XVII—XX вв.» М. Корусенко. На защите были представлены темы, представляющие большой интерес для современной науки и имеющие несомненную практическую значимость.

Непосредственное участие в подготовке специалистов принимали ведущие ученые Института археологии и этнографии академики А. Деревянко и В. Молодин, доктора исторических наук Н. Алексеев, Г. Медведев и Н. Томилов.

Высокую оценку получила диссертация научного сотрудника отдела истории, философии и этнокультуры Института проблем малочисленных народов Севера СО РАН А. Саввинова «Традиционные металлические украшения якутов XIX — начала XX века».

Основными источниками исследования А. Саввинова послужили богатейшие коллекции якутских украшений, хранящиеся в Музее антропологии и этнографии РАН (Кунсткамера), Российского этнографического музея (бывший ГМЭ народов СССР), Якутского Государственного объединенного музея истории и культуры народов Севера, сибирские собрания в музеях Германии (гг. Лейпциг, Берлин, Дрезден). Эти материалы были дополнены А. Саввиновым во время экспедиций по Республике Саха (Якутия), Таймырскому и Эвенкийскому автономным округам Красноярского края в 1987—1998 гг.

В диссертации дано подробное описание самобытных якутских украшений, выявлены функциональные и семантические особенности традиционных якутских изделий из металла.

Во время защиты было отмечено прикладное значение исследования А. Саввинова — его ценность для фондовой и выставочно-экспозиционной деятельности музеев.

На снимке: диссертант А. Саввинов.

## Годичное собрание СО РАСХН

26—27 января состоится Общее годовое собрание Сибирского отделения РАСХН. Откроет его вице-президент РАСХН председатель Сибирского отделения РАСХН академик П. Гончаров, обозначив основные проблемы, которые предстоит решать аграриям.

О научно-организационной работе Отделения доложит главный ученый секретарь, академик И. Литвиненко. С докладом «Производственно-хозяйственная деятель-

ность хозрасчетных подразделений» выступит заместитель председателя СО РАСХН В. Саблин, с докладом «Концептуально-методические основы региональных систем ведения агропромышленного производства Сибири на 2001—2005 годы» — первый заместитель председателя СО РАСХН академик И. Курцев.

Во второй день собрания пройдет научная сессия по проблемам животноводства.

## Губернатором Новосибирской области избран Виктор Толоконский

Во втором туре на выборах губернатора Новосибирской области победу одержал мэр Новосибирска Виктор Толоконский. Он опередил своего соперника на два процента. Как сообщили в областном Избиркоме, Толоконский набрал 44,32 процента голосов, тогда как его соперник, заместитель министра экономики РФ Иван Стариков, сумел обеспечить себе 42,17 процента голосов избирателей.

По данным штаба, во втором туре губернаторских выборов приняли участие 51 процент избирателей. Против обоих кандидатов проголосовали 12,39 процента избирателей. В областном Избиркоме сообщили, что явных нарушений при проведении выборов зарегистрировано не было.



## За заслуги перед Отечеством

Накануне нового века Указом Президента РФ ректор Томского политехнического университета награжден Орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени. Статус этого ордена был утвержден в 1994 году, и присуждается эта награда за особо выдающиеся заслуги перед народом, связанные с развитием российской государственности, достижениями в труде, в укреплении дружбы и сотрудничества между народами, за значительный вклад в дело защиты Отечества. Вручение такой серьезной награды говорит само за себя. Юрий Петрович Похолоков, как ректор одного из ведущих технических вузов России, как президент Ассоциации инженерного образования России, внес огромный вклад в развитие науки и образования в нашей стране, за что и был по достоинству оценен.



## Международный благотворительный научный фонд им. К. И. Замараева

**Финансовая поддержка фундаментальных исследований в области химического катализа и физикохимии поверхности**  
Спонсоры программы: ассоциация «Российский дом международного научно-технического сотрудничества» (Москва), Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН (Новосибирск), НПО «Экогеохим» (Москва), ОАО «Катализатор» (Новосибирск), мэрия г. Новосибирска, Уве и Барбара Айхофф (Германия), НПК «Кремний» (Новосибирск), Северо-Американское каталитическое общество, информационная поддержка — газета «Наука в Сибири».

Международный благотворительный научный фонд им. К.И. Замараева, созданный в 1997 году в память о выдающемся российском ученом академике Кирилле Ильиче Замараеве с целью поддержки талантливой научной молодежи России, сообщает о том, что подведены итоги конкурсов 1999 года на соискание стипендий Фонда 2000 года.

## На основании решения Экспертного Совета Попечительский Совет Фонда назвал имена лауреатов именных стипендий МБНФ им. К.И.Замараева 2000 года.

### Подпрограмма «Студенческие стипендии 2000 года»

Мальцев А.В. (Новосибирский государственный университет)  
Кондрова С.Э. (Новосибирский арх.-строит. университет)  
Киняйкина Ю.С. (Алтайский госуд. технич. университет)

### Подпрограмма «Аспирантские стипендии 2000 года»

Брыляков К.П. (ИК СО РАН, Новосибирск)  
Козлов Д.В. (Новосибирский государственный университет)  
Яковлев Ю.И. (ИФП СО РАН, Новосибирск)

Учитывая высокий уровень работ, присланных на конкурс, Попечительский Совет Фонда принял решение о выделении дополнительных шести стипендий (поощрительных) в размере 1/2 от основной стипендии.

Эти стипендии получили: Васильцова О.В. (Новосибирский государственный университет), Вовк Е.И. (ИК СО РАН, Новосибирск), Мельгунов М.С. (ИК СО РАН, Новосибирск), Подгорнов Е.А. (ИК СО РАН, Новосибирск), Потапова Ю.В. (ИК СО РАН, Новосибирск), Хитрина Л.Ю. (ИК СО РАН, Новосибирск).

Координаты фонда: 630090, Новосибирск-90 Пр. ак. Лаврентьева, 5.  
Тел.: (383-2) 34-27-58. Факс: (383-2) 34-46-87, e-mail: fund@catanalysis.nsk.su

**ВОСЬМАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА**

**УЧСИБ**

21-24 марта 2000 **Новосибирск**

**В ПРОГРАММЕ ВЫСТАВКИ**

- Конгресс «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ СИБИРИ»
- «ДНИ КАРЬЕРЫ В СИБИРИ» - проект Международной студенческой организации AIESEC и Совета ректоров вузов Сибири
- Творческие мастерские, консультации, мастер-классы известных педагогов, семинары, совещания и круглые столы по актуальным проблемам содержания, технологий и обеспечения образования
- Конкурс «Золотая Медаль» Сибирской Ямартки

**В ПРОГРАММЕ КОНГРЕССА**

- Международный симпозиум «ЧЕРЕЗ ОБРАЗОВАНИЕ - К КУЛЬТУРЕ МИРА. ВЗАИМОПОНИМАНИЕ И УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ»
- Конгресс «СТРАТЕГИЯ ДУХОВНОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА»
- Конференции, семинары, презентации, творческие конкурсы

Культурную программу украсят детские творческие коллективы, экспозиции работ учащихся, студентов, учителей

**УЧИМСЯ ЖИТЬ В XXI ВЕКЕ!**

Россия, 630049, Новосибирск, Красный Проспект, 220, корпус 10

Тел.: (3832) 106290, 255151  
Факс: (3832) 259845, 269802

E-mail: welcome@sibfair.nsk.su  
Http://www.sibfair.ru

Электронная русскоязычная версия «Науки в Сибири» в INTERNET: <http://www-sbras.nsc.ru/HBC/>

Здесь же публикуются резюме номеров газеты на английском, французском и немецком языках.



## Больше всех наград — у ТГУ

В Томске прошел 2-й Международный Всесибирский инновационный форум и приуроченные к нему выставки. Учредителями стали администрация Томской области и администрация города Томска, Межрегиональная ассоциация "Сибирское соглашение", совет ректоров города Томска, Ассоциация технопарков, Томская торгово-промышленная палата, ОАО ТМДЦ "Технопарк". В мероприятиях Форума также участвовали представители министерств и научных фондов.

Университет традиционно принял участие в работе 4-й Межрегиональной научнопроизводственной инновационной выставки-ярмарки "Интеграция-99". На этот раз он был представлен в центральной экспозиции научно-образовательного комплекса Томской области. Основные научные достижения нашли свое отражение на планшетной экспозиции "Академический университет", "Система дистанционного образования ТГУ", "Научно-образовательная сеть Томска". В экспозиции были включены проекты-победители областного конкурса научно-технических разработок и инновационные проекты университета. В открытии выставки приняли участие ректор ТГУ Г.В. Майер, проректор по научной работе В.Н. Стегний, делегации администрации Томской области и участники конференций.

Отметив высокий научный уровень разработок, широкий спектр представленных проектов, их инновационную направленность, комиссия, которую возглавил начальник департамента по образованию и научно-технической политике В.Зинченко, решила присудить следующие награды: 6 медалей и 15 дипломов. Университет стал обладателем одной медали и трех дипломов — это самый высокий показатель среди участников выставки.

Медалью конкурса "Сибирские Афины" награждены НИИ медицинских материалов при СФТИ и ТГУ — за создание конкурентоспособной продукции медицинского назначения (В.Гюнтер). Дипломы конкурса "Сибирские Афины" получили: Томский государственный университет, Институт оптического мониторинга СО РАН — за инновации в образовании (учебно-методический комплект УМОГ-2 для экспериментов по оптике, В.Демин); Томский государственный университет и Томский инновационный центр Западной Сибири при ТГУ — за инновации в образовании (лазерный проектор микрообъектов для научных исследований и лекционных демонстраций "Малахит-1С", А.Солдатов); Томский инновационный центр Западной Сибири при ТГУ — за лазерное световое оформление экспозиции выставок-ярмарок: "ВПК-ТЭК99", "Интеграция-99", "Энергосбережение-99" (А.Солдатов).

Главным итогом Форума и Межрегиональной научно-практической инновационной выставки "Интеграция-99" станут перспективные контракты и новые плодотворные идеи.

Л.Шмидт, зав.отделом научно-технической информации ТГУ.



## В.Снытко — заслуженный деятель науки РФ

научных работах, нескольких монографиях. Достаточно вспомнить такие его книги, как "Южная тайга Приангарья", "Вещество в степных экосистемах", "Ландшафтно-геохимический анализ геосистем КАТЭКа".

Многогранна организационная и общественная деятельность Валерия Афанасьевича. Он — заместитель главного редактора журнала "География и природные ресурсы", член президиума ученого совета Русского географического общества и его Восточно-Сибирского отдела, член научного совета РАН по фундаментальным географическим проблемам.

Недавно Указом Президента РФ профессору В.Снытко присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки Российской Федерации".

Фото В.Карнаухова.

## ЮБИЛЯРЫ 2000 ГОДА

Традиционно, в начале года "НВС" представляет сотрудников СО РАН — членов Российской академии наук, которые отмечают в этом году свои юбилейные дни рождения.

**Балобаев Вениамин Тихонович**, член-корреспондент РАН, заместитель директора Института мерзлотоведения им. П.И.Мельникова — 02.01.2000 г. (70 лет)

**Зуев Владимир Евсеевич**, академик, советник РАН, Институт оптики атмосферы — 29.01.2000 (75 лет)

**Рютов Дмитрий Дмитриевич**, академик, живет в США — 06.03.2000 (60 лет)

**Иванов Борис Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, директор Института биологических проблем криолиозоны — 09.03.2000 (60 лет)

**Ржанов Анатолий Васильевич**, академик, почетный директор Института физики полупроводников — 09.04.2000 (80 лет)

**Ковальчук Борис Михайлович**, член-корреспондент РАН, заведующий отделом Института сильноточной электроники — 10.04.2000 (60 лет)

**Ершов Юрий Леонидович**, академик, директор Института дискретной математ

тики и информатики НГУ — 01.05.2000 (60 лет)

**Шабанов Василий Филиппович**, член-корреспондент РАН, председатель Президиума Красноярского научного центра — 17.05.2000 (60 лет)

**Алексеев Сергей Владимирович**, директор Института теплофизики им. С.С.Куателадзе — 30.05.2000 (50 лет)

**Винокуров Юрий Иванович**, доктор географических наук, директор Института водных и экологических проблем — 30.05.2000 (60 лет)

**Покровский Николай Николаевич**, академик, заместитель директора Института истории — 20.06.2000 (70 лет)

**Мельников Владимир Павлович**, член-корреспондент РАН, председатель Президиума Тюменского научного центра, директор Института криосферы Земли — 05.07.2000 (60 лет)

**Васильев Олег Федорович**, академик, советник РАН, Институт водных и экологических проблем — 01.08.2000 (75 лет)

**Грицко Геннадий Игнатьевич**, член-корреспондент РАН, председатель Президиума Кемеровского научного центра, директор Института угля и углехимии — 18.10.2000 (70 лет)

**Сидоров Вениамин Александрович**, член-корреспондент РАН, заместитель директора Института ядерной физики им. Г.И.Будкера — 19.10.2000 (70 лет)

**Фомин Василий Михайлович**, член-корреспондент РАН, главный научный секретарь СО, директор Института теоретической и прикладной механики — 05.11.2000 (60 лет)

**Панин Виктор Евгеньевич**, академик, директор Института физики прочности и материаловедения — 10.11.2000 (70 лет)

**Сафронов Александр Федотович**, доктор геолого-минералогических наук, директор-организатор Института проблем нефти и газа — 23.12.2000 (60 лет)

Члены РАН, принимающие участие в работе СО РАН: **Марчук Гурий Иванович**, академик, Институт вычислительной математики РАН, г.Москва — 08.06.2000 (75 лет)

**Нигматулин Роберт Искандерович**, академик, Президиум Уфимского научного центра, г.Уфа — 17.06.2000 (60 лет)

**Нестерихин Юрий Ефремович**, академик, российский научный центр "Курчатовский институт", г.Москва — 10.10.2000 (70 лет)

В этом году Геологический институт Бурятского научного центра СО РАН при бюджетном финансировании немногим более 3,5 млн рублей получил около 10 млн рублей. Дополнительное финансирование — это гранты РФФИ и ИНТАС, программы Миннауки и Минобразования РФ, хоздоговоры с АО и государственными организациями. Но особая роль принадлежит Федеральной программе "Социально-экономическое развитие Республики Бурятия", из которой было осуществлено финансирование двух проектов института на сумму 3 млн рублей. В свое время проекты "Оценка сейсмической опасности территории Республики Бурятия" и "Оценка перспектив золотоносности и платиноносности черносланцевых отложений" прошли экспертизу Миннауки РФ и на конкурсной основе были включены в финансирование по Программе в 1999 г.

В 1999 году в акватории озера Байкал, севернее поселка Выдрино и в

частях системы управления источника, модернизирована механическая система, восстановлены силовые линии электропитания, выполнены работы по запуску вибратора в эксплуатацию. Установленные Геологическим институтом СО РАН цифровые сейсмологические станции "Дельта-Геон" были непосредственно задействованы в полевых экспериментах по вибросейсмическому мониторингу сейсмически активных зон Южного и Среднего Байкала, получены новые результаты по мониторингу среды и по исследованию затухания сейсмических волн в зонах разломов Байкальского рифта.

## "Горячие" проекты финансируют фонды

районе Верхней Займки Северобайкальского района Бурятии произошли землетрясения, вновь остро напомнившие о проблемах сейсмической опасности. В сложившейся обстановке весьма своевременным было открытие финансирования нашего исследовательского проекта "Оценка сейсмической опасности территории Республики Бурятия" по Федеральной программе "Социально-экономическое развитие Республики Бурятия".

Суть проекта заключается в следующем. В настоящее время феноменологический подход, рассматривающий землетрясения как единичный критический акт исчерпал себя. Общепринятой стала точка зрения на сейсмичность как на проявление процессов разрушения напряженных горных пород, развивающихся в пространстве и времени. В такой постановке, по сложившемуся в научном сообществе мнению, эффективное решение проблемы научно-обоснованного прогноза землетрясений возможно только при систематическом мониторинге основных физических параметров, коррелируемых с изменениями напряженного состояния очаговых зон.

Основу нашего проекта составляют работы по оптимизации и модернизации наблюдательной сейсмологической и сейсмолучевой сети с учетом новых представлений о глубинном строении и современной геодинамике Байкальского региона. Прототип подобной системы сейсмонаблюдений в составе стационарных автоматических сейсмо- и магнитометрических станций, свыше 80 пунктов высокоточных геомагнитных измерений, устойчиво работает у нас с 1993 года, позволяя получать для района Улан-Удэ сведения о напряжении Джино-Витимской сейсмогенерирующей структуры.

В качестве первоочередного объекта для детальных сейсмологических наблюдений выбрана одна из наиболее доступных для изучения сейсмических зон — в дельте реки Селенги, где по серии крупных разрывов происходит горизонтальное смещение блоков земной коры, сопровождающееся слабой и средней силы землетрясениями. Первый выделенный транш из Фонда федеральной программы "Социально-экономическое развитие Бурятии" (Председатель А.Мельник) полностью перечислен на приобретение и укомплектование семи современных сейсмических регистраторов "Дельта-Геон", на ремонт имеющейся сложной геофизической аппаратуры, приобретение вычислительной техники для регистрации, хранения и обработки данных мониторинга. Вновь приобретенная отечественная аппаратура имеет более широкие возможности, может работать длительное время в автоматическом режиме, управляемая на расстоянии, способна сама передавать данные о сильных землетрясениях в центр обработки. Опираясь на "горячий" опыт, можно сказать, что оперативное развертывание сейсмологических станций в ближней зоне Южнобайкальского землетрясения позволило нашим специалистам спрогнозировать затухающий характер сейсмических толчков после главного удара, произошедшего 26 февраля.

Остается только сожалеть, что расположенный вблизи эпицентра сильнейшего, в этой части Байкала, землетрясения уникальный вибросейми-

ческой источник ЦВО-100 из-за финансовых проблем законсервирован с 1993 года. Уникальная по значимости информация по развитию очагового процесса безвозвратно утеряна, а неиспользуемое уникальное оборудование колоссальной стоимости устарело и попросту расхищено. Исключительное географическое положение вибратора позволяет исследовать как минимум три очаговых зоны, расположенных рядом с наиболее населенными районами Прибайкалья: в дельте р.Селенги; в Южно-Байкальской впадине; в районе Оронгойских впадин. Выделенные средства по программе "Социально-экономическое развитие Бурятии" позволили, почти в прямом смысле, вернуть к жизни вибросейсмический полигон. При поддержке Президиума СО РАН, усилиями ГИН СО РАН и подразделений Геофизической Службы в августе-декабре 1999 года произведена замена морально и физически устаревшей электронной

Следует сказать, что для Бурятии, в которой золотодобывающая промышленность развивается довольно успешно, остро стоит проблема наращивания минерально-сырьевой базы золотых руд и оценки промышленной значимости платиноидного оруденения. Речь идет в первую очередь об объектах нетрадиционного типа, связанных с черными сланцами и офиолитовыми комплексами. Имеющиеся в нашем институте наработки позволили подойти к поискам и оценке такого оруденения с позиций современных представлений об особенностях его локализации и формах нахождения золота и платиноидов в рудах и минералах.

В результате проведенных работ по Федеральной программе удалось открыть новую золотоносную площадь в Центральной Бурятии, расширить перспективные районы и установить новые типы золотого оруденения в Восточном Саяне и Северном Прибайкалье. Впервые показаны перспективы Бурятии на платинометальное оруденение, связанное с черными сланцами (Котерский синклиниорий), офиолитовыми комплексами (Восточный Саян и Северное Прибайкалье) и расслоенными интрузиями (Иоко-Довыренский массив). Установлены и изучены россыпные проявления платиноидной минерализации.

Дополнительное финансирование по Федеральной Программе позволило нам приобрести автотранспорт, приборы и оборудование для создания своего ГИС центра, материально поддержать сотрудников института. Получены новые результаты, важные не только для региона, но и с точки зрения фундаментальных исследований. Пользуясь случаем, хотели бы поблагодарить руководство и специалистов Фонда Федеральной программы "Социально-экономическое развитие Республики Бурятия" за внимательное отношение к нуждам исполнителей и оперативное решение возникающих проблем.

**А.Миронов, д.г.-м.н., директор Геологического института СО РАН, Г.Татьянов, к.г.-м.н., зам.директора по науке ГИН СО РАН.**

## Информация "Сибкадембанка"

На состоявшемся 11 января 2000г. заседании Совета Директоров ОАО "Сибкадембанк" (Протокол N1) установлена дата составления списка акционеров ОАО "Сибкадембанк", имеющих право на участие во внеочередном Общем Собрании акционеров - 14 января 2000г. Внеочередное Общее Собрание акционеров ОАО "Сибкадембанк" состоится 01 марта 2000г.



# ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ СО РАН

Сибирский регион России обладает уникальными возможностями восстановления и быстрого развития производства полупроводникового кремния, что обусловлено наличием масштабного производства технического (металлургического) кремния на Иркутском и Братском алюминиевых заводах, уникальной сырьевой базой высококачественных кварцитов, наличием мощнейших конверсионных мощностей химических производств, в том числе одного из основных предприятий атомной промышленности — Горнохимического комбината в г. Железногорске, высоким научно-техническим и образовательным потенциалом Сибири. Следует отметить, что одним из движущих мотивов при этом является стремление уйти от преимущественно сырьевой направленности экспортных поставок кварцитов (стоимость несколько центов за кг) и технического кремния (по цене около двух долларов за кг) к производству и поставке полупроводникового кремния, стоимость которого на мировом (и, заметим, быстрорастущем) рынке достигает нескольких сотен долларов за килограмм.

Работы по проекту велись по четкому основному блоку. Первый блок — «Фундаментальные проблемы роста высококачественных монокристаллов кремния большого диаметра методами Чохральского и бестигельной зонной плавки с предельными параметрами по чистоте, однородности и структурному совершенству» (руководители работ член-корр. РАН В.Пухначев, д.ф.-м.н. А.Асеев, к.ф.-м.н. В.Попов, к.ф.-м.н. В.Бердников, д.ф.-м.н. В.Яковлев). Эта работа была направлена на экспериментальное исследование и теоретическое моделирование связи тепловых, гидродинамических и структурно-физических характеристик расплава с электронными и структурными свойствами монокристаллов кремния большого диаметра.

Основная материальная база при проведении интеграционного проекта в части блока I состояла из двух участков получения монокристаллического кремния. Участок получения монокристаллического кремния методом бестигельной зонной плавки организован в Институте физики полупроводников, в кооперации с фирмой «Хальдор Топсе» (Дания) при поддержке Министерств экономики и науки и технологий РФ. Участок получения монокристаллического кремния методом Чохральского на Красноярском горнохимическом комбинате (г. Железногорск) создан совместно с Сибирским отделением РАН в рамках Научно-производственного комплекса «Кремний» при поддержке Министерства экономики и атомной энергетики (метод Чохральского назван по имени его изобретателя и состоит в выращивании монокристаллов с помощью вытягивания из расплава в кварцевом тигле).

Основой для проведения работ по блоку II — «Разработка физических принципов формирования новых типов многослойных структур кремний-на-изоляторе, гетероэпитаксиальных и нанодисперсных структур» (руководители д.ф.-м.н. О.Пчеляков, д.ф.-м.н. А.Давурченский, д.ф.-м.н. М.Предтеченский, к.ф.-м.н. В.Попов) — явились развитые в институтах Физики полупроводников и Теплофизики мощностные уникальные вакуумные тонкопленочные технологии высокого уровня.

Блок III — «Проработка научных проблем, обеспечивающих получение высококачественного полупроводникового кремния и исходных продуктов (хлорсиланы, поли- и гранулированный кремний, кварцевые тигли)» (руководитель работ — академик Ф.Кузнецов). Эти работы выполнялись в институтах Неорганической химии, Теоретической и прикладной механики и Иркутском институте органической химии в тесной связи с созданием производства поликремния в рамках конверсионного горнохимического комбината (КГХК).

Работы по блоку IV — «Разработка технологии получения кремния для солнечной энергетики» (руководитель д.ф.-м.н. А.Непомнящих) выполнялись в Институте геохимии с использованием мощностей кремниевого производства ЗАО «Кремний» (Иркутский алюминиевый завод, г. Шелехов).

Фундаментальные проблемы материаловедения полупроводникового кремния, общие для всех блоков проекта, сводятся к физическим и математическим наиболее полному описанию процессов фазовых переходов и структурных перестроек на каждом из этапов получения полупроводникового кремния. Важным при этом представляется отсутствие масштабной инвариантности (скейлинга), обусловленное атомным строением материалов, которое проявляется наиболее ярко в современных полупроводниковых системах. С одной стороны развитие вычислительной техники приводит к появлению гигабитных ультрабыстрых (не только по числу элементов, но и по линейным размерам) кремниевых интегральных схем, использующих кремниевые пластины диаметром 200—300 мм, а с другой — к уменьшению объемов отдельных

раций углерода и кислорода менее  $10^{16}$  см<sup>-3</sup>). Успех в этом направлении во многом обеспечен самоотверженной работой коллектива инженерно-технического отдела ИФП СО РАН, который принял на свои плечи основной объем труда, связанный с размещением и пуском установок бестигельной зонной плавки и отработкой технологии процесса выращивания кристаллов. Начальник отдела А.Дрофа и сотрудники П.Смирнов, А.Борисов и другие приложили максимум усилий для обеспечения надежности сложного оборудования и освоения секретов сложнейшей технологии выращивания кристаллов. Отметим, что в Институте физики полупроводников сложилась своеобразная «кремниевая» династия Смирновых, поскольку отец П.Смирнова — профессор Л.С.Смирнов известен как крупный специалист и основатель научной школы по радиационной физике и дефектам в кремнии, воспитавший не одно поколение плодотворно работающих научных сотрудников, среди которых и директора институтов, и лауреаты Государственных премий.

Не менее весомы — результаты работы участка выращивания кремния методом Чохральского на КГХК. Получены кристаллы диаметром шесть и восемь дюймов с длиной более метра, часть из них передана государствен-

ратурных элементов одноэлектронной и привлекли внимание предприятий-заказчиков в России и Беларуси.

Несомненную важность для современной полупроводниковой технологии имеют результаты выращивания совершенных структур кремний-германий на податливых подложках со слоем пористого кремния, полученные в подразделениях ИФП под руководством докторов физико-математических наук О.Пчелякова и А.Давурченского. Наноструктурированный кремний с необычными оптическими свойствами получен с помощью метода лазерной абляции в Институте теплофизики под руководством д.ф.-м.н. М.Предтеченского.

## Исходные продукты и кремний солнечного качества

В рамках блока III программы под руководством доктора химических наук, заведующего лабораторией В.Титова (ИНХ) исследованы термодинамические аспекты процессов получения полупроводникового кремния и разработан программный комплекс для термодинамического моделирования процессов получения поликристаллического кремния. Программный комплекс передан на КГХК для использования инженерами и технологами, непосредственно занятым проектированием и



ностей ЗАО «Кремний» (г. Шелехов) из кварцитов Черемшанского и Восточно-Саянского месторождений получены партии металлургического кремния, которые затем подверглись очистке методами направленной кристаллизации в Институте геохимии. Показано, что уже при первой перекристаллизации происходит очистка кремния от большинства примесей на полтора—три порядка, а полученный материал (мультикремний) имеет удельное сопротивление 0,1—10 Ом·см, концентрацию носителей до  $2 \cdot 10^{17}$  см<sup>-3</sup>, подвижность до 150 см<sup>2</sup>/В·с, время жизни до 30 мкс. Полученные параметры весьма близки к необходимым для создания солнечных батарей на базе данного материала. Главной проблемой остается понижение концентрации атомов бора, который трудно удаляется при методе направленной кристаллизации из-за близости коэффициента сегрегации бора к единице. Эта проблема, тем не менее, представляется разрешимой, поскольку основным источником бора является не исходное кварцевое сырье, а материал восстановителя (нефтекокс, древесный и каменный уголь). Отметим, что при проведении данной работы была использована вся мощь аналитических методов Института геохимии, а также возможности аналитических методов, имеющиеся в институтах Физики полупроводников и Неорганической химии.

Необходимо сказать, что в ходе выполнения интеграционного проекта удалось реализовать основную идею организаторов конкурса, состоящую в том, чтобы с помощью сравнительно небольших средств, выделенных на проект, привести в действие значительный научный потенциал институтов СО РАН — основных участников проекта. Как мы видим, удалось обеспечить умножение усилий институтов различного профиля (физико-технического, химического, механики, энергетики и наук о Земле) и в сравнительно сжатые сроки получить высококачественные монокристаллы кремния, кремний солнечного качества и ряд продуктов на основе кремния (КНИ-структуры, наноструктурированный кремний, гомо- и гетероэпитаксиальные структуры). Предложенные решения открывают новые перспективы прикладных разработок в институтах СО РАН и предприятиях Сибирского региона, направленные на создание высокотехнологической наукоемкой продукции на основе полупроводникового кремния. Добавим работы по созданию детекторов радионуклидов на основе БЗП-кремния и устройств одноэлектронной на основе полученных КНИ-структур.

Представляется, что программа интеграционных проектов СО РАН на следующий период должна включать развитие и использование достигнутого потенциала в области материаловедения полупроводникового кремния. В частности, укажем на проблему получения монокристаллов кремния как материала для квантового компьютера на эффектах спинового резонанса, и проблему разработки источников ионов кислорода и водорода для создания структур КНИ на пластинах кремния большого диаметра.

**А.Асеев, доктор физико-математических наук, директор ИФП СО РАН, В.Попов, кандидат физико-математических наук, заведующий отделом ИФП СО РАН.**

**На снимке:** Павел Смирнов демонстрирует монокристаллы кремния, выращенные методом бестигельной зонной плавки на участке БЗП-кремния в Институте физики полупроводников СО РАН.

# КРЕМНИЙ

## ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО КРЕМНИЯ

Интеграционный проект под таким названием выполнен в период с 1997 по 1999 годы силами сотрудников семи институтов Сибирского отделения, в том числе в Новосибирске: Физики полупроводников, Неорганической химии, Теплофизики, Теоретической и прикладной механики, Гидродинамики, и институтов в Иркутске — Геохимии, Органической химии. Непосредственным инициатором и руководителем проекта был безвременно ушедший из жизни член-корреспондент РАН К.Сви́ташев. Он одним из первых осознал, чем грозит для России потеря позиций СССР в области производства и исследования полупроводникового кремния — основного материала современной микроэлектроники, силовой электроники и таких быстроразвивающихся областей, как солнечная энергетика, микромеханика, производство биочипов (основные заводы по производству ИСХОДНЫХ продуктов кремниевое производство и полупроводниковый кремний были сосредоточены на Украине). Состояние этих производств в значительной степени определяет уровень развития высокотехнологических отраслей промышленности, систем коммуникаций и национальной безопасности. Лишь несколько стран мира (США, Япония, Германия) обладают замкнутым технологическим циклом получения полупроводникового кремния.

Элементов этих схем до нескольких тысяч и даже сотен атомов. Такое различие масштабов требует постановки задачи построения и исследования адекватных физических моделей, позволяющих заполнить брешь между физикой сплошных сред и атомной физикой. Таким образом: необходим переход от описания эволюции волновых функций элементарных возбуждений и структурных переходов в атомных кластерах из первых принципов квантовой механики к адекватному описанию транспорта носителей заряда и фазовых переходов в атомных спектрах микроскопических размеров.

Кремний сегодня — наиболее пригодный модельный материал для такого рода исследований как один из наиболее изученных, используемых человечеством. Практическую значимость этих исследований трудно переоценить, так как, по мнению специалистов, этот материал будет доминировать в ближайшем десятилетии не только в микроэлектронике, но и в большинстве поисковых исследований, связанных с созданием квантовых компьютеров (см. публикацию в нашей газете N 43 за ноябрь 1999 г. с отчетом о IV Российской конференции по физике полупроводников).

## Высококачественные монокристаллы и новые структуры

В краткой газетной публикации невозможно подробно рассказать о всех результатах работ по проекту. Обсуждение их, в частности, составит значительную часть программы конференции «Кремний-2000», которая будет проводиться в феврале этого года в Москве. Наиболее весомый результат отражен в официальном заключении Межведомственного координационного совета по проблеме кремния, подписанном председателем совета членом-корреспондентом РАН Э.Бочкаревым (Гиредмет) и сопредседателем совета, руководителем программы «Кремний» Минатома РФ Ю.Тычковым. Отмечено, что в настоящее время ведется выращивание монокристаллов кремния методом бестигельной зонной плавки с диаметром два, три и четыре дюйма и производится отработка режимов выращивания монокристаллов с диаметром пять и шесть дюймов. Полученные кристаллы не содержат дислокаций и обладают рекордными электрофизическими параметрами (удельное электропроводящее сопротивление до 4,9 Ом·см, время жизни носителей заряда 1—2 микросекунды, концентрация легирующих примесей менее  $10^{12}$  см<sup>-3</sup>, концент-

нуму заказчику. Часто мешающие самым перспективным работам межведомственные барьеры удалось преодолеть благодаря энергичной работе сотрудников Научно-производственного комплекса «Кремний» во главе с генеральным директором кандидатом технических наук А.Третьяковым. Отметим, что инициатива организации НПК «Кремний» при ИФП СО РАН также принадлежит К.Сви́ташеву.

Теоретическое моделирование тепловых и гидродинамических процессов в расплаве кремния с межфазными границами при бестигельном росте или росте монокристаллов методом Чохральского, проведенное в коллективах под руководством члена-корреспондента РАН В.Пухначева и кандидата физико-математических наук В.Бердникова, соответственно, выявили критические параметры, определяющие возможность роста кристаллов большого диаметра: условия равновесия в тройной точке фазового контакта, скорости движения границы кристалл-расплава и другие.

Среди важных фундаментальных результатов работы по блоку I следует указать на принципиально новые данные об атомных процессах формирования кластеров (скоплений) собственных точечных дефектов в обособленном кремнии, полученные кандидатами физико-математических наук Л.Федина и А.Гутаковским с помощью уникальных экспериментов на электронном микроскопе атомного разрешения. Интерес к этим данным проявила фирма «Вакер» (Германия) — один из лидеров и монополистов мирового производства полупроводникового кремния.

В блоке II результаты прорывного характера состоят в разработке и изготовлении на базе полученного БЗП-кремния новых элементов силовой электроники — мощных тиристоров, управляемых созданными в интегральном исполнении МОП (металл-диэлектрик-полупроводник)-транзисторами на поверхности. Уверенное переключение с помощью этих элементов мощностей в десятки и сотни киловатт открывает возможности конструирования концептуально новых систем силовой электроники. Активно работающая в этом направлении лаборатория кандидата физико-математических наук В.Попова добилась прорыва также в области создания структур кремний-на-изоляторе с рекордными параметрами по толщине отсеченного слоя кремния (до 3 нанометров) при достаточно хорошем качестве границ раздела КНИ-структуры. Такие структуры перспективны для широкого класса применений: от радиационно-стойких интегральных схем до высокотемпе-

проведением основных переделов металлургического кремния в хлорсиланы, их конверсии и водородного восстановления. Ведущим научным сотрудником В.Косьяковым выполнены практически полезные термодинамический и газодинамический анализ процессов получения гранулированного кремния, перспективного для использования в методе Чохральского, в реакторах вихревого типа. Кандидатом физико-математических наук, ведущим научным сотрудником Т.Смирновой (ИНХ) и доктором химических наук, заведующим лабораторией Р.Земсковым (ИрИОХ) разработаны процессы синтеза кремнийорганических соединений из полисиланхлоридов, рассматриваемых обычно в качестве отходов кремниевое производство. Предложен новый процесс плазмохимического газозащитного осаждения слоев карбида кремния — перспективного широкозонного полупроводника — из триметилхлорсилана и тетраметилсилана с использованием удаленной плазмы гелия. Полученные пленки карбида кремния представляют интерес для создания химически стойких элементов высокотемпературной микроэлектроники и сенсорики.

Весьма обнадеживающие результаты по восстановлению кремния полупроводникового качества из моносилана в специализированном малоэнергетическом плазматроне получены в ИТПМ под руководством доктора физико-математических наук А.Тимашевского. Эти результаты послужили основой для разработки плазматрона мощностью 50—100 кВт с совмещенным процессом дистилляционной очистки и восстановления кремния из изомельченных кварцитов с использованием газозащитного водородсодержащего восстановителя.

Результаты принципиально нового уровня были получены при разработке технологии получения кремния для солнечной энергетики в рамках блока IV (руководитель работ д.ф.-м.н. А.Непомнящих). Генеральным направлением работ было определено прямое получение кремния методами направленной кристаллизации из рафинированного технического кремния, полученного карботермическим восстановлением чистых природных кварцитов Восточной Сибири. Был определен потенциал месторождений кварцитов Восточно-Сибирского региона на природное кварцевое сырье для получения полупроводникового кремния для солнечной энергетики. В совместных экспериментах и использовании производственных мощ-

**СПЛИТКИ КРЕМНИЯ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА**

Метод получения — бестигельная зонная плавка.

Оборудование для роста монокристаллов — установка ТЗ-90, фирма «Май» (Франция).

Среды выращивания — чистый SiO<sub>2</sub>, кварцевый ангидрид 6-й очистки, температура 1520°С.

Размеры сплитки — длина до 1,5 метров, диаметр от 100 мм.

Кристаллографическая ориентация — 111, 100.

Тип проводимости — n-тип.

Структурное совершенство — бездислокационный материал.

Холодовая подвижность электронов — 1400 см<sup>2</sup>/В·с.

Удельное сопротивление — до 5 Ом·см.

Время жизни носителей тока — до 2 мкс.

Чистота монокристаллов			
элемент		концентрация (ат. до. 1/1)	
Хром, Cr	3,3 · 10 <sup>-9</sup>	Кислород	1,6 · 10 <sup>16</sup>
Железо, Fe	3,2 · 10 <sup>-9</sup>	Углерод	6 · 10 <sup>16</sup>
Кобальт, Co	2,3 · 10 <sup>-9</sup>		
Цинк, Zn	1,2 · 10 <sup>-9</sup>		
Медь, Cu	0,7 · 10 <sup>-9</sup>		
Сурьма, Sb	3 · 10 <sup>-10</sup>		
Олово, Sn	3,3 · 10 <sup>-11</sup>		

Институт физики полупроводников СО РАН  
630092 Новосибирск, 50 кв. Восточный, 13 кв. 8 (сплитки) 30 34 74, факс 30 37 71



## Новости РИА "РосБизнесКонсалтинг"

По мнению директора ISP "Rinet", введение повременной оплаты за телефон может существенно замедлить развитие рынка Интернет-пользователей в России

ISP "Rinet", в лице Сергея Игоревича Рыжкова, довольно пессимистично смотрит на развитие рынка Интернет-пользователей в России после введения повременной оплаты за телефон, считая, что подобная мера ни коем образом не будет способствовать увеличению числа потенциальных пользователей сети Интернет. В первую очередь должны пострадать малые ISP, которым будет трудно удержать свою ценовую политику на прежнем уровне. В качестве одного из выходов в этой ситуации для ISP "Rinet" станет предложение новой ценовой корзины услуг своим клиентам.

Билл Гейтс демонстрирует перспективы развития высокотехнологичных домов

На прошлой неделе глава Microsoft демонстрировал на торговой выставке в Лас Вегасе перспективы применения различных устройств электронного контроля и предоставления информационных услуг в жилых помещениях. Билл Гейтс показал, как интернет-технологии могут быть использованы для управления домашними системами контроля и регулирования, такими как освещение и обогрев, планирование семейного распорядка дня, управление системами наблюдения и безопасности и т.п. Он заявил, что неизбежна конвергенция компьютеров и бытовых устройств, хотя это и не означает консолидации производителей этих продуктов. В следующем поколении устройств, использующих Интернет, возможности конвергенции будут представлять гораздо шире. Билл Гейтс надеется, что Microsoft будет лидировать и в этом направлении.

Одна из телекомпаний США начала транслировать баннерную рекламу на ТВ в эфирное время, свободное от рекламных роликов

Нью-Йоркский телеканал WUHF-TV стал первым каналом, передающим баннерную рекламу по телевидению. Принцип состоит в следующем — внизу по экрану бежит текстовая полоса рекламного содержания на фоне обычных телепрограмм. Пока что система проходит тестирование, и неизвестно, как отнесутся к этому телезрители. WUHF является владением Sinclair Broadcasting — одной из крупнейших телевещательных групп, состоящей из 59 телестанций.

Вьетнамская фирма-производитель программ откроет представительство в Силиконовой Долине

В январе вьетнамская фирма-производитель программного обеспечения откроет свое представительство в Силиконовой Долине, и станет первой вьетнамской компьютерной компанией, появившейся в сердце компьютерных технологий США. Администрация государственной фирмы Corporation of Financing and Promoting Technology (FPT) заявила, что представительство будет открыто для продвижения бизнеса компании в сфере программного обеспечения.

Audible, распространяющая аудиоверсии книг и газет через Интернет, интегрирует свою технологию в Microsoft Reader

Компания Audible, занимающаяся распространением аудио версий книг и газет через Интернет, заключила договор с Microsoft, по условиям которого пользователи пакета Microsoft Reader получат возможность чтения или прослушивания электронных версий книг. Они также смогут выбрать и купить записи из обширной библиотеки Audible, общей сложностью свыше 20 тыс. часов. Финансовые условия договора остались неизвестными.

Хакер опубликовал на вебсайтах данные и номера кредитных карт тысяч пользователей CD Universe

Хакер под кличкой Maxus внедрился в базу данных компании CD Universe, содержащей порядка 350.000 записей о клиентах и номерах их кредитных карточек. Он потребовал от компании \$100.000 за неопубликованную информацию, и после того, как CD Universe отказалась, информация была опубликована на веб-сайтах. Через некоторое время ФБР обнаружило и закрыло сайты с этой информацией. Представители ФБР пока отказываются от комментариев. В своем обращении к репортерам, Maxus или тот, кто себя за него выдавал, сообщил, что внедрился в систему CD Universe и раньше, используя программу электронных транзакций ICVerify. Представители Universe пока не могут подтвердить, соответствует ли это заявление истине и каким образом происходило внедрение.

IBM и Motorola объединяют усилия для создания систем доступа к электронной почте и другим услугам из автомобиля

International Business Machines Corp. и Motorola Inc. объединяются для разработки системы доступа к Интернет, навигационным службам, электронной почте и службам спасения для водителей. Мировой лидер производства ПК и второй номер в производстве сотовых телефонов совместно с автопроизводителями создадут системы, работающие с круглогодичными сервис-центрами, оборудованными продукцией IBM. Frost & Sullivan предполагает, что рынок автомобильной навигации и услуг связи вырастет к 2005 г. до \$8 млрд. Планируется беспрецедентное слияние AOL и Time Warner, оцениваемое в \$350 млрд.

America Online и Time Warner анонсировали свои планы о слиянии. Эта беспрецедентная сделка оценивается в \$350 млрд. Новая компания будет носить имя AOL Time Warner. Она объединит в себе онлайн-активы America Online и огромные медиа ресурсы и кабельные сети Time Warner. Данная сделка знаменует собой прекращение Time Warner собственных попыток завоевания места под солнцем в Интернет. Вместо этого она займется уже немалыми достижениями AOL. America Online в свою очередь получит доступ к неисчерпаемым информационным и медиа ресурсам: CNN, Warner Bros., Sports Illustrated и т.д.

## ДАТЫ

Институт химии нефти Сибирского отделения РАН в январе 2000 г. отмечает 30-летие. 18—21 января пройдет юбилейная научная сессия, посвященная этой дате "Успехи химии нефти в 30-летней истории института: итоги и перспективы". ИХН был организован с целью развития комплексных исследований в области химии и технологии нефти Западно-Сибирских месторождений и является единственным в Российской академии наук институтом, ведущим фундаментальные исследования в области химии нефти. Институт проводит исследования по научному направлению — химия нефти России: состав, строение, свойства, процессы и механизмы превращения нефти и поверхностные явления, научные основы способов повышения нефтеотдачи и переработки углеводородного сырья. В институте работает 203 человека, среди которых 12 докторов и 55 кандидатов наук, обучается 35 аспирантов по 4 специальностям. Институт располагает производственной базой — лабораторным и административным корпусами, механическими мастерскими и корпусом модельных установок.

В институте проводятся комплексные исследования состава и свойств компонентов нефти, газоконденсатов и других каустобиолитов важнейших нефтегазовых провинций России

пасенной" энергии и реакционной способностью УДП различных металлов, что позволяет объяснить их необычные свойства и прогнозировать их химическую активность в различных процессах. Установлены уникальные свойства ультрадисперсных порошков металлов и металлоосажденных веществ. Разработаны способы получения и управления свойствами высокоактивных адсорбентов на основе ультрадисперсных порошков алюминия.

В научно-информационном центре с музеем нефти концентрируется информация, получаемая в научных подразделениях по составу и свойствам нефти и их компонентов. В музее нефти хранится более 3000 натуральных образцов нефти и 1500 кернов и обширные сведения об их геологических, геохимических и физико-химических характеристиках. Ведутся исследования устойчивости и превращений компонентов нефтяных загрязнений в различных природных объектах в условиях климатических зон Западной Сибири, работы по формированию баз данных и разработке ГИС-технологий для решения проблем окружающей среды и устойчивого развития региона.



лабораторные цифровые термостаты, микрокалориметры, плотнометры, а октанометр и цифровой измеритель плотности жидкостей внесены в Государственный реестр.

Две лаборатории института аккредитованы на техническую компетенцию в области анализа качества нефти и нефтепродуктов и компонентов окружающей среды (вода, воздух, почва).

Институт химии нефти СО РАН хорошо известен не только в России, но и за рубежом. Уже несколько лет сотрудники института работают на месторождении "Белый Тигр" на шельфе Южно-Китайского моря (Вьетнам). Совместно ведутся работы с Хими-

## Томскому институту химии нефти — 30 лет

и других стран, сочетая традиционные, усовершенствованные и разработанные в ИХН СО РАН способы выделения, разделения, концентрирования компонентов. Найдены способы очистки нефтяных дистиллятов, в числе которых есть способы, не требующие применения катализаторов, водорода, высоких температур, позволяющие получать новые недорогие и полезные продукты. Вскрыты фундаментальные закономерности изменения состава компонентов нефти в зависимости от геолого-геохимических и техногенных факторов. Проводимые учеными Института исследования, углубленный анализ молекулярного состава углеводородных, гетероатомных соединений нефти и органического вещества пород в совокупности с данными исследований ученых-геологов — литологическими, стратиграфическими и фациальными характеристиками — позволили обосновать перспективы нефтегазоносности нижне-среднеюрского комплекса на юго-востоке Западной Сибири.

Работы по развитию теоретических положений парамагнитной природы дисперсий в нефтяных системах позволяют расширить представление и объяснить некоторые типы химических взаимодействий в нефтях и нефтеподобных системах.

В Институте химии нефти Сибирского отделения РАН около 20 лет ведутся фундаментальные и прикладные исследования, посвященные решению одной из важнейших народно-хозяйственных задач — увеличению нефтеотдачи пластов физико-химическими методами. Предложен новый научный подход к созданию эффективных нефтеснижающих композиций на основе ПАВ и щелочных буферных систем. Впервые разработан комплекс оригинальных, новых приборов и методов изучения физико-химических и реологических свойств поверхностных и объемных фаз в системе нефть — порода — раствор ПАВ. Создана новая перспективная концепция использования энергии пласта или закачиваемого теплоносителя для генерации нефтеснижающего флюида, гелей и золь непосредственно в пласте.

В области исследования фундаментальных свойств электропроводных ультрадисперсных порошков металлов (УДП) установлена взаимосвязь между величиной "за-

На основе результатов фундаментальных исследований в ИХН СО РАН разрабатываются научные основы повышения эффективности методов прогноза, поиска и разведки углеводородных скоплений, принципиально новых технологий, позволяющих увеличить глубину нефтепереработки, улучшить качество нефтепродуктов и расширить области их применения. Перспективным способом увеличения глубины переработки нефти является низкотемпературный крекинг озонированных нефтей и битумов, позволяющий увеличить в 1,5—2 раза выход дистиллятных фракций и существенно снизить их сернистость. Облагораживание бензиновых фракций озонированных нефтей на цеолитсодержащем катализаторе приводит к улучшению качества получаемых бензинов.

Разработаны способы очистки нефти и нефтепродуктов от гетероорганических соединений и предложены способы применения выделенных концентратов в качестве компонентов селективных флотореагентов и экстрагентов благородных металлов. Опытные промышленные испытания показали перспективность предложенных флотореагентов.

На основании многочисленных лабораторных исследований и стендовых испытаний разработаны научно обоснованные физико-химические аспекты подбора нефтеснижающих композиций с учетом геолого-физических условий месторождений. Разработаны высокоэффективные композиции для увеличения нефтеотдачи пластов месторождений Западной Сибири. С их использованием созданы семь новых промышленных технологий увеличения нефтеотдачи пластов, имеющих надежную сырьевую базу, основанных на применении продукции многоотраслевого отечественного производства и промышленных отходов. Технологии интенсификации разработки и повышения нефтеотдачи успешно прошли широкомасштабные испытания на 23 месторождениях Западной Сибири, а также в республике Коми. Технологии получили высокую оценку в объединениях "Лангаснефтегаз", "Томскнефть", "Юганскнефтегаз", "Нижевартовскнефтегаз" и рекомендованы Ведомственными комиссиями к промышленному внедрению. Созданные технологии находят применение в реальной практике разработки месторождений Западной Сибири — НК "ЛУКОЙЛ" и "ЮКОС" используют их в промышленном масштабе. Применение технологий окупается в течение короткого срока — от нескольких месяцев до одного-двух лет.

Разработаны способы получения и управления свойствами высокоактивных адсорбентов на основе ультрадисперсных порошков алюминия. На основе адсорбентов различного типа (волокнистых и порошковых) разработаны новые технологии очистки воды от нефти и нефтепродуктов. Разработан комплекс средств для ликвидации последствий разлива нефти и нефтепродуктов при их транспортировке и хранении, создано опытно-промышленное производство поглощающих материалов для сбора нефти с поверхности воды. Разработана фильтроадсорбционная технология очистки сточных вод от нефтепродуктов.

В институте создаются приборы для научных исследований и контроля качества нефтепродуктов. Созданы ла-

белградского факультетом Белградского университета (Югославия) и со школой геологии и геофизики Оклахомского университета (США). Проводятся совместные исследования с компанией Petro-Canada Lubricants (Канада) и Dunwell Petro-Chemical Company (Гонконг). Расширение международных контактов осуществляется благодаря участию ученых Института в организации и проведении международных мероприятий в России и за рубежом. За период с 1991 г. Институт подготовил и провел три международных конференции по химии нефти. В октябре 2000 г. состоится IV международная конференция по химии нефти и газа.

Инновационная деятельность Института начинается с защиты интеллектуальной собственности, созданной в Институте. Научные сотрудники ежегодно подают около 20 заявок на изобретения. Институт поддерживает в силе более 60 российских патентов, ведет зарубежное патентование. Защищенные патентами технологии находят спрос на рынке. Сегодня в Институте действуют 9 лицензионных договоров о передаче прав на использование технологий ИХН, защищенных патентами. Эти технологии включают 15 патентов. В Самаре (ЛУКОЙЛ-Волга) и Уфе (НИИ "Нефтеотдача", ООО "Геонетек") по лицензионным договорам используют разработанные в институте технологии повышения нефтеотдачи пластов. За счет их применения дополнительно добыто более 1 млн тонн нефти.

На Томской нефтебазе уже 4 года действует станция очистки сточных вод от нефтепродуктов, построенная по лицензии ИХН. Результаты технологического сопровождения станции очистки сточных вод свидетельствуют о высокой эффективности разработанных адсорбентов и технологической схемы в целом. Такую же станцию строит в Рязани АО "РПТ" "Нефтехиммашсистемы". И тоже по лицензионному договору с ИХН СО РАН.

Разработанные в институте средства геоинформационных технологий были использованы для комплексной оценки состояния окружающей среды в зонах деятельности предприятий ВНК, на основе которой разработаны рекомендации по выбору технологий очистки сточных вод.

Институт является учредителем нескольких малых предприятий. Так, например, Институт передал ООО "Биоли" и ООО "Сибисорб" для использования по лицензионным договорам три технологии, защищенные патентами.

ИХН СО РАН активно занимается рекламной и выставочной деятельностью. О достижениях института знают в соседних регионах. Только в 1998 г. разработки ИХН были представлены на 16 выставочных мероприятиях. Это выставки "Регионы России", "Нефть и газ" (Москва), "Сибхим-98" (Новосибирск), "Деловой Кузбасс" (Кемерово), "Высокие технологии. Инновации. Инвестиции. 98" (Санкт-Петербург), "ВТБВ-98" (Омск), "Интеграция-98" (Томск) и др.

Экспозиции и разработки Института награждены дипломами, грамотами, медалями как региональных, так и международных выставок.

На снимках: — В Институте химии нефти более тридцати аспирантов. Ежегодно ученый совет заслушивает их отчеты.

— Экологическая тематика — одна из актуальных в институте. Испытываются адсорбенты для сбора нефти с поверхности воды.





АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

— Любовь Константиновна, вы недавно вернулись из командировки во Вьетнам, у вас ведь давнее сотрудничество?

— С Вьетнамом мы контактируем с 96-го года. Постоянно работающие сотрудники у нас там нет. Мы выполняем работы по контракту, при успешном завершении работ контракт продлевается или заключается новый. Пока все работы выполнялись успешно. Две наши технологии повышения нефтеотдачи прошли опытно-промышленные испытания на нефтяном месторождении "Белый тигр", которое находится на шельфе в Южно-Китайском море. Нефть там добывается с морских стационарных платформ (МСП), они стоят на дне, глубина моря около 70 м.

Месторождение уникально еще и тем, что нефть обнаружена в фундаменте земли, в гранитах, на глубине до 5 км. Вопрос — как, откуда, почему там появилась нефть? Толщина нефтяного пласта просто потрясающая — до тысячи метров. Например, наша "Томскнефть" добывает 10 млн тонн в год из более чем 2 тысяч скважин, во Вьетнаме же при добыче около 11 млн тонн — всего около 200 скважин, каждая из которых дает до 400—1000 тонн нефти в сутки.

— А по качеству какая там нефть?

— Нормальная нефть, но много парафина, то есть застывает при температуре плюс 32 градуса, по трубам ее не прокачать. Перевозят нефть танкерами. Разрабатывает это месторождение совместное российско-вьетнамское предприятие "Вьетсовпетро".

— Это государственная компания?

— Да, это государственная компания, и она осуществляет основную

ливать, и нефть можно добывать долго. Но если процесс добычи идет быстро, то пластовое давление падает, нефти добывается все меньше, а потом она и вовсе перестает идти. Можно остановить скважину и подождать, когда давление восстановится, но этот вариант мало кого устраивает. Обычно для поддержания давления в пласт закачивают воду, пластовое давление повышается и нефть вытесняется. В общем, сначала из скважины идет нефть, потом — нефть с водой, потом — вода с нефтью. Например, на месторождениях Татарии и Башкирии обводненность составляет 90 процентов, т.е. из каждого ста кубов добываемой жидкости 10 — нефти, а 90 — воды. Наш Самотлор обводнен более, чем на 70 %. Кроме того, обычно нефтяной пласт неоднородный, то есть содержит участки высокопроницаемые и низкопроницаемые. Закачиваемая вода идет в основном в высокопроницаемые пропластки, и оттуда нефть вытесняется, а низкопроницаемые остаются не разработанными, поэтому и нефтеотдача в целом обычно меньше 40 %.

В Сибири мы уже больше 10 лет применяем современные физико-химические технологии увеличения нефтеотдачи: готовим гелеобразующий состав, имеющий небольшую вязкость, который закачивается в пласт вместе с водой, потом закачка останавливается и под воздействием пластовой температуры

вдвоем с нашим ведущим научным сотрудником Владимиром Александровичем Кувшиновым. Мы работали на двух удаленных друг от друга стационарных платформах, он занимался закачкой в скважины трасс-индикаторов, я — гелеобразующих составов. Это были первые промышленные испытания по ограничению водопритока в добывающих скважинах. Надо было обводненный интервал закрыть, а нефтяной не трогать. Только для одной скважины с открытым стволом в 900 м на глубине 3600—4500 м требовалось 80 тонн сухих реагентов. Их доставляли на верхнюю палубу, на второй палубе мы готовили в огромных емкостях гелеобразующие составы, а на нижней палубе проходила закачка. Надо было приготовить около 600 кубов раствора для каждой скважины и закачать их. Это на каждую скважину — неделя непрерывной работы.

Температура воздуха +30 при 100-процентной влажности. И весь день — с палубы на палубу: засыпка — приготовление — закачка — верхонок хватало только на один день... Вдвоем было бы легче, но тогда бы потребовалось два месяца. Нам надо было выполнить все за месяц.

— Кто у вас был в помощниках?

Бригада — четыре вьетнамца и мастер, на этот раз русский, очень опытный. Морские платформы расположены в 125 км от берега, работа органи-

зована вахтовым методом, каждые две недели на вертолете прилетает смена. Работа очень трудная, постоянная вибрация, шум, замкнутое пространство. В СП пробовали вахты по месяцу, но отказались. За этот срок некоторые вьетнамцы сходили с ума. Зато вечерами там потрясающий вид — темное море и нефтяные платформы светятся, как рождественские елки... В общем, работу основную мы завершили, Владимир Александрович остался на освоение скважин. Новый год встретил на платформе. Окончательные результаты будут позже, но предварительные замеры показали, что скважина вместо 20 процентов воды дает 0,2—0,3 процента.

— А как внедряются ваши технологии в России?

— В Сибири все эти технологии прошли опытно-промышленные испытания, сейчас идет промышленное внедрение. Только в 1998 году композиции ГАЛ-КА были закачаны в 22 скважины в Юганске, в "ЛУКОЙЛ" активно использовались гелеобразующие композиции МЕТКА, в 1998-99 годах эта технология применялась на 65 скважинах. Дополнительная добыча нефти составила около 230 тысяч тонн. Сейчас я только что прилетела из Москвы, "ЛУКОЙЛ" дает деньги на разработку новой технологии ограничения водопритока за счет комплексного воздействия на нагнетательные и добывающие скважины гелеобразующими составами.

— Так вы со временем можете миллионерами стать!

— Миллионерами, конечно, мы не сможем стать, науку и нефтяники финансируют из прибыли. Денег больших нигде не платят. Но в прошлом году бюджетное финансирование у нас составило 53 процента, а 47 — получили за счет договоров и контрактов.

— Прибыль нефтяных компаний после внедрения ваших технологий заметно возрастает?

— С "ЛУКОЙЛом" и "ЮКОСом" у нас заключены лицензионные договоры, мы им передали технологии со всей документацией и сопровождением, они нам отчисляют определенный процент от стоимости дополнительно добытой нефти. За прошлый и половину этого года "ЛУКОЙЛ" перечислил нам 807 тыс. руб. Это наша доля — 2,5 процента прибыли от дополнительно добытой нефти.

— Это не мало?

— Нет, это не мало. Мы работаем с сервисными фирмами, которые имеют тоже свой процент от продажи дополнительно нефти — 25 процентов, 10

процентов они отдают нам. Основная прибыль, конечно, остается нефтедобывающему предприятию, у них она больше в 40 раз. Стало быть, благодаря нашим технологиям, их прибыль составила порядка 32 млн. Это выгодно.

— А во Вьетнаме, как вы считаете, когда ваши технологии начнут работать?

— Если опытно-промышленные испытания во Вьетнаме закончатся удачно, летом можно будет уже передавать им технологию, на этих или других условиях.

— А другие нефтедобывающие страны проявляют интерес к вашим работам?

— Методами увеличения нефтеотдачи пластов интересуются и китайцы. Мы уже дважды были в Китае, в нефтяных районах. Там есть и обыкновенная легкая нефть, и высоко вязкая, но они закачивают в пласты не воду, а водяной пар, и у них тоже стоит задача увеличения охвата пластов закачкой пара. У нас есть гели, которые выдерживают температуру до 300 градусов, их можно применять и при тепловых методах.

В течение полутора лет у нас ведутся лабораторные исследования, все удачные, китайцы к нам приезжали, потом провели у себя лабораторные испытания композиций, летом будем договариваться о промысловых испытаниях. У них фронт работ огромный.

— Вы часто бываете в командировках, как же ваши трое сыновей?

— Они уже самостоятельные. Старший у нас — химик, но не в нашей области, младшие — программисты, уже помогают нам.

— Но они же и маленькими были...

— Тогда мы по очереди ездили в командировки.

— А в институте у вас хороший климат?

— Да, у нас хороший коллектив. Раньше у нас работало порядка 400 человек, сейчас — чуть больше двухсот. Пришлось сократить административно-управленческий аппарат, отказать от прекрасных мастерских,

"Этот год юбилейный не только для Института химии нефти, но и для директора, доктора технических наук Л.Алтуниной", — написала нам ученый секретарь ИХН СО РАН И.Савинова. В конце ноября Любовь Константиновна Алтунина отметила юбилей. Мы попытались сделать с ней интервью, но она в это время была в командировке, во Вьетнаме, и нам пришлось обойтись академическим материалом с лирическим заголовком "Леди нефтяного промысла". Любовь Константиновна пообещала встретиться и все рассказать в первый же приезд в Новосибирск. Эта встреча состоялась как раз накануне Нового года.

# НЕФТЬ КАК ЦЕНТР ПРИТЯЖЕНИЯ

добычу нефти. Во Вьетнаме только некоторые месторождения распродаются по лицензиям, они дают несколько процентов от всей добычи. За счет экспорта нефти во Вьетнаме бурно развивается промышленность. При коммунистической идеологии в стране многоукладная экономика — Вьетнам хочет повторить феномен Сингапура.

— О Вьетнаме сейчас у нас мало информации. Каково там положение науки?

— Государство много средств выделяет на образование и науку. Только Государственная нефтегазовая компания "Петровьетнам" тратит 5 млн долларов ежегодно на повышение образования своих сотрудников. Тех, кто достигает определенных успехов в изучении английского языка, посылают учиться за рубеж — в США, Канаду, Францию, Новую Зеландию и др. Одно время, после освобождения Вьетнама, у них все было ориентировано на Советский Союз, сейчас, особенно на юге, последствия войны забываются, идет активное сотрудничество с Западом. Правительством выделяется много денег на оборудование, приборы, на создание своих научных подразделений, успешно осуществляется программа замещения иностранных специалистов своими.

Вьетнам активно готовит свои кадры. Взять СП "Вьетсовпетро". Раньше инженерно-технический персонал состоял больше из российских специалистов, потом 50 на 50, сейчас — на одну треть. Рабочие у них уже все вьетнамские. Среди вьетнамцев, как вообще на Востоке, очень высокая дисциплина, много хороших исполнителей. Что касается творческих людей, их немного, приглашаются специалисты из России, из других стран. Новые идеи, технологии быстро воспринимаются. Вьетнамцы считают, что все технологии самим не создать, что самые передовые они могут покупать и использовать их у себя, или покупать лицензии в совместную собственность — и за счет этого сделать рывок в развитии. В общем, нация вызывает уважение.

— А как возникло ваше сотрудничество?

— Они сами вышли на нас. Мы давно занимаемся разработкой методов увеличения нефтеотдачи. Проблема вот в чем. Обычно нефть из новой скважины некоторое время идет фонтаном, если оборот медленный, то давление успевает восстано-

в пласте образуется гель. Когда вновь начинают закачивать воду, гель уже больше не пропускает ее в эти пласты, и она уходит в непроницаемые части. В результате добывающие скважины реагируют снижением процента воды и увеличением добычи нефти. Наши технологии рассчитаны на экстремальные условия. Во Вьетнаме это особенно важно. У них скважины расположены на МСП, на дне на глубине 70 метров стоят огромные опоры с 40-метровыми трехручными сооружениями над водой, а вся добыча нефти и ее подготовка к транспортировке проводится на палубах этого сооружения. Если скважина дает тысячу кубов нефти в сутки и обводненность составляет 40 процентов, представляется, сколько нужно будет отделить воды! Перед нами были поставлены две задачи: узнать, откуда в какие пласты и скважины поступает вода и как бороться с этим обводнением с применением наших технологий, например, где нужно провести водоизоляцию, в какие скважины требуется ограничить нагнетание воды и т.д. Первую задачу можно решить с применением трасс-индикаторов, вторую — гелеобразующих составов. Во Вьетнаме наши технологии по регулированию фильтрационных потоков и трасс-индикаторам претерпели изменения. Температура пластов там 100—170 градусов (в Сибири — 50—90), в пласт закачивается морская вода и нужны такие реагенты, которые выдерживали бы высокие температуры, не боялись минерализации, были доступны, легко транспортировались, с ними можно было работать в условиях платформ. Мы сделали для них такие гелеобразующие композиции, нашли вещества, которые можно приобрести в Юго-Восточной Азии, для трасс-индикаторов разработали методики и качественного, и количественного определения.

Сейчас мы разрабатываем совместный комплексный физико-химический и микробиологический метод увеличения нефтеотдачи, оборудуем во Вьетнаме микробиологическую лабораторию (за их счет), они оплачивают работу наших специалистов, которые разрабатывают вместе с ними новую технологию, с использованием местных реагентов, для их месторождений. Работа интересная и для них, и для нас, хотя есть и специфические трудности, особенно их климат.

— На этот раз вы были во Вьетнаме почти месяц, что удалось сделать?

— В эту командировку мы ездили

заводом, который начал строить свой нефтеперерабатывающий завод. А китайцы перерабатывают, конечно.

Я ездила в Китай, в Карамай, пять лет назад и недавно побывала снова. За это время они построили пять новых корпусов для Института разведки и добычи нефти, из них три — лабораторных. Оборудование — на сотни миллионов долларов. Финансирование осуществляло наполовину государство, наполовину — нефтяная компания (у них государственная нефтяная компания). И это государственная политика! Было обидно осознавать разницу между тем, сколько китайское правительство вкладывает денег в науку, и сколько российское. Нам ни за что в жизни не купить таких приборов. Такое отношение государства к науке в конечном счете приводит к невосполнимым потерям для страны.

— Директорские обязанности занимают, наверное, большую часть вашего времени. Как вы успеваете заниматься научной работой, ездить на промыслы, в командировки? Видимо, у вас хорошая семья?

— Да. Я говорила о том, что мы в последней командировке были вместе с В.А.Кувшиновым — это мой муж. Он — человек потрясающей эрудиции. Да и в институте практически все контактирует с ним по работе. Для меня самой, мало сказать, что это поддержка, опора, единомышленник, мы не просто рядом, мы — вместе. У нас образование немножко разное, хотя мы оба физхимики, и это помогает нам. Когда появляются новые идеи, мы их вместе

остался только ремонтный участок, был конструкторский отдел, сейчас маленькая группа, инженерная часть уменьшилась, а научные сотрудники, практичные, остались все. У нас сейчас много аспирантов — свыше тридцати. Многие хотели бы остаться работать в институте. У нас активно работающий здоровый коллектив, мы занимаемся и экспериментальной работой, стремимся поддерживать институт как целое. Администрация делает для этого все возможное, но в тоже время так, чтобы и тому, кто зарабатывает деньги, было не обидно. У нас минимизированы расходы на административно-управленческий аппарат. Администрация, я, как директор, ездить в командировки только на средства своих лабораторий, а не за счет накладных института, также и мои замы. Во всей финансовой деятельности у нас в институте полная гласность. Каждые две недели мы даем руководителем распечатку: где, какие расходы, как какая лаборатория живет — у нас все открыто.

В институте внутренний хозрасчет, те лаборатории, которые много зарабатывают, отчисляют средства в фонд института, но у нас прогрессивная система отчислений от договоров: с первых ста тысяч отчисляется 20 процентов, со следующих ста — 10 процентов, все, что выше 200 — 5 процентов. С одной стороны, такая система стимулирует заключение больших договоров, с другой — отчисления институту идут приличные, договора не уводятся на сторону. Меньше 5 процентов накладные — где вы такое найдете!

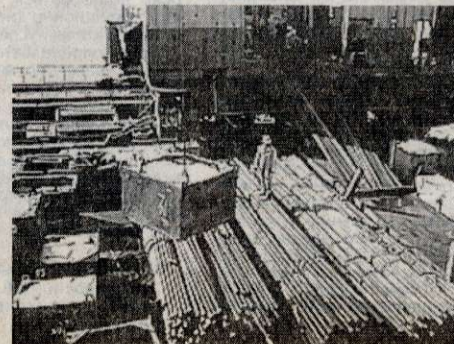
В.САДЫКОВА.

На снимках: — Заведующая лабораторией коллоидной химии нефти, директор ИХН д.т.н. Любовь Алтунина на морской стационарной платформе.

— Владимир Кувшинов, доктор химических наук, на опытно-промышленных испытаниях технологии увеличения нефтеотдачи на месторождении "Белый тигр".

— На испытаниях технологии повышения нефтеотдачи пластов во Вьетнаме.

— Обсуждается план работ по закачке гелеобразующих составов с сотрудниками ПДНГ (предприятия по добыче нефти и газа) и НИПИ Морнефтегаз.





Международный российско-американский семинар с таким названием ("Science Writing Workshop") проходил в Санкт-Петербурге в прошлом году. Его организаторами были с российской стороны Санкт-Петербургский союз ученых (Л.Боркин) и Европейский Университет в Санкт-Петербурге (Н.Вахтин), с американской — Американская ассоциация содействия науке (American Association for the Advancement of Science, E.J.Kirk).

Целью семинара было знакомство российских ученых с принципами и правилами подготовки рукописи научной статьи, представления материалов исследований в устном докладе и в стендовом сообщении, принятыми в качестве эталонов в "высокой науке" США и Западной Европы. Важно то, что неписаными правилами и тонкостями подготовки статей, докладов и "постеров" делились признанные в науке исследователи, люди, прекрасно знающие "кухню" ведущих научных журналов.

Однако, поскольку семинар собрал весьма ограниченный круг участников, второй его задачей было более широкое распространение представленной информации. Поэтому я предложил еженедельнику "НВС" опубликовать не его страничку серию из нескольких статей, подготовленных на основе докладов семинара. Я думаю, что читателям, прежде всего, конечно, молодым исследователям, будет небесполезно познакомиться с культурой научной публикации в США как с точки зрения автора, так и редактора журнала (д-р Ф.Д.Суроми, старший редактор "Science"), с неписаными правилами подготовки статьи в рецензируемый журнал (д-р И.К.Гэллин, Благотворительный фонд Дорис Дьюк), с основными принципами подготовки устного доклада на научной конференции (д-р Э.Дж.Кирк, директор Проекта по Европе и Центральной Азии Американской ассоциации содействия науке), а также с

верситете. Когда Science отклоняет статью, редакторам часто говорят: "Мне обязательно нужно напечатать это в Science, чтобы получить должность". В Штатах очень велико давление на журналы и фонды, связанное с влиянием их решений на получение учеными должностей в университетах. Кадровые комитеты в университетах оценивают профессора в целом, включая исследования, преподавание и работу в научных обществах. Цифры, особенно "твердые" цифры публикаций в рецензируемых журналах, нередко оказываются надежной защитой для комитетов против судебных притязаний отвергнутых кандидатов на должность. Это приводит к тому, что нередко приходится оценивать людей, вместо того, чтобы оценивать их работы. Однако в Science, например, последовательно проводится политика, когда редактор способен предложить средней статье нобелевского лауреата с высокими должностными позициями статью неизвестного автора из неизвестной организации, которая будет удовлетворять основным требованиям журнала: быть интересной всем и важной для развития науки.

Две другие причины: публикации — она оказывается непременным условием получения грантов (т.е. основной финансовой поддержки исследований), а также получения премий и почестей.

Итак, суммируя причины того, почему ученые в Штатах стремятся много публиковаться, их следует свести к следующим:

Немаловажным фактором успеха является рецензирование. Рецензенты могут и способны как поддерживать, так и придергивать какие-то направления, независимо от реальных результатов. Поскольку они обычно очень внимательно следят за модными темами, их замечания становятся той "серой литературой", которая помогает не только оценивать, какие исследования ученому нужно проводить, но и способствовать развитию или подавлению те или иные направления в науке.

Несомненно, что все ученые стремятся "протолкнуть" свое любимое направление, сделать его если не модным, то престижным. Это имеет свои опасности. И редакции журналов учитывают это и остерегаются актов "проталкивания" учеными их любимых направлений. Обратной стороной этого является то, что нередко статьи, открывающие совершенно новые области, бывает трудно пробиться в печать. Каждый читатель сходу может назвать 2—3 подобных примера из своей области. По замечанию Juan Miguel Campanario "Немалое число среди наиболее цитируемых и теперь широко признанных статей за всю историю науки вначале были отвергнуты рецензентами".

Но рецензии способны выявить и дать жизнь новому, конкурирующему направлению. В то же время, рецензии могут помочь определить, когда модная область миновала свою высшую точку. Обычно в течение нескольких месяцев рецензенты постепенно переходят от горячего энтузиазма к умеренному интересу и возрастающему скептицизму. Причина в том, что присылаемые статьи все чаще начи-

## О некоторых исследованиях и статистике Интернета за минувший год

В конце или начале года принято подводить итоги. Поговорим и мы об исследованиях Интернета, проводившихся в уходящем году. Стремительно увеличивающаяся роль Всемирной компьютерной сети заставляет многие исследовательские компании разворачивать свою деятельность в Интернете. Среди таковых присутствуют консалтинговые, социологические и исследовательские компании широкого профиля.

Проблемой разного рода исследований и подсчетов в сети является достоверность и объективность получаемых данных. Связано это, прежде всего, с используемыми технологиями и способами подсчетов. Например, статистика посещений сайта. Количество обращений к серверу можно подсчитать по заглавной странице, но тогда те, кто попадает на сервер не через заглавную страничку, не будут подсчитаны. Такая же ситуация и с виртуальными именами: под одним именем могут скрываться несколько человек, как и наоборот один человек может использовать несколько имен. Другая проблема — правила проведения исследований Интернета. Андрей Милехин (проект Monitoring.ru) на недавнем семинаре Российского Общественного Центра Интернет-Технологий (РОЦИТ) предложил ввести такие единые правила: 1) любые исследования должны быть принципиально открытыми (методика, квоты, выборки, и сами массивы данных); 2) создать депозитарий, содержащий данные различных исследовательских компаний. (Разумеется, по истечении определенного срока, т.е. после того, как информация начнет терять коммерческую привлекательность.)

Остановимся коротко на методах проведения исследований и изучения Интернета. Первым из них является традиционный для социологии метод репрезентативной выборки населения. В частности, компания "GfK MR", таким образом, в 98-м году сделала оценку объема и численности российской аудитории Интернета. Другой метод — анкетирование посетителей сайта исследовательской компании. Как вариант этого метода можно выделить опрос целевой аудитории, который регулярно проводит та же "GfK MR". И, наконец, еще один метод — автоматический сбор статистических данных о посетителях сайта.

Заслуживает упоминания один проект изучения Интернет-аудитории России — он называется "Web-вектор". Его представила на уже упоминавшемся семинаре РОЦИТ группа компаний КОМКОН. Данный проект ставит своей целью предоставление наиболее надежных данных по основным характеристикам аудитории. Исследования проводятся ежеквартально в 40 городах России, опрашиваются 7800 человек, которые репрезентуют население городов России с численностью более 250 тысяч человек. Авторы проекта утверждают, что точность такого исследования достигает 1 процента по отношению ко всему населению.

Полагаю, было бы интересно посмотреть на некоторые цифры собранной статистики. Что мы и сделаем сейчас, сравним и дополним информацию результатами переписи русскоязычного Интернет-населения, проведенного на недавнем фестивале. Начнем же с некоторых цифр, характеризующих ситуацию в Интернете в целом.

Общая численность людей в мире, имеющих доступ к Интернету, по данным Global Research, составляет около 230 миллионов человек, из них 57 процентов — англоязычная аудитория, почти 29 процентов — говорящая на европейских языках. Все это не более 4 процентов населения Земли. Причем в среде англоговорящей части населения число пользователей составляет около 40 процентов их общего числа.

По странам лидирующее положение с огромным отрывом занимают Соединенные Штаты Америки: там более 110 миллионов пользователей, в Японии, находящейся на втором месте — чуть больше 18 миллионов. Дальше в первую десятку стран-пользователей Интернета входят: Великобритания, Канада, Германия, Австралия, Бразилия, Китай, Франция и замыкает список Южная Корея, где Интернетом пользуются более 5,5 миллионов человек. Эту статистику показывает Internet.com.

В России всего 2,5 миллиона человек пользуются Интернетом чаще 1 раза в 3 месяца (это, кстати, составляет лишь полтора процента от численности населения страны). По мнению аналитиков КОМКОНа именно такая частота использования может быть в какой-то степени говорить о регулярности. Напомним, что совсем недавно мы называли с вами цифру 1,7 миллиона человек, правда, частота использования сети в последнем случае была значительно выше. Среди участников переписи женщины составили лишь 19 процентов. По некоторым другим оценкам, включая и данные КОМКОНа, среди пользователей Интернета женщины составляют около 30 процентов.

Каков же состав аудитории по возрастам? Согласно данным переписи пользователи в возрасте до 15 лет составляют чуть больше 2 процентов; однако, еще меньше тех, кому за 55 — всего полтора процента. Эта возрастная группа оказалась в меньшинстве и по данным КОМКОНа, хотя эта статистика указывает, что таких пользователей почти в три раза больше. Лидирующие позиции по данным переписи и исследований КОМКОНа так же совпали: это возрастная группа от 25 до 34 лет. Их около 35 процентов, утверждает перепись, согласно же КОМКОНу лишь чуть больше 28.

Очень интересен тот факт, что больше всего Интернетом пользуются на работе — почти половина по данным переписи и 55 процентов, согласно КОМКОНу. Далее идут домашние пользователи. Здесь оценки значительно расходятся: по переписи таковых 38 процентов, а из исследований КОМКОНа около 27.

Весьма характерно, что среди участников переписи 81 процент указал, что имеют высшее образование.

Следующие цифры показывают уровень использования тех или иных сервисов Интернета в больших городах (это информация КОМКОНа): электронной почтой пользуются 2,2 % населения страны; взлом — 2,5; другими Интернет-сервисами — 2 %. Всего же в больших городах пользователей сети насчитывается 3,5 % или в абсолютных цифрах почти 1,9 миллиона человек.

Социальная картина пользователей Интернета в представлении КОМКОНа — специалисты, руководители, студенты; лидируют средства массовой информации — почти 19 процентов и работники научной сферы — на полпроцента меньше. Несколько иная картина сложилась в результате переписи. Здесь лидерство за специалистами в области связи и телекоммуникации — 14,5 %, дальше (что меня, только не обижаетесь, крайне удивило) работники торговли и общепита — чуть больше 9 %, и только на третьем месте СМИ и рекламный бизнес — ровно 9 %.

Еще одну любопытную цифру разглядел я в результатах переписи — лишь 69 процентов принявших в ней участие имеют дома компьютер. Удручающий показатель для оценки нашего общества, скажу я вам. Но есть и, как мне кажется, обнадеживающие цифры — более 40 процентов имеют автомобиль.

И, наконец, хит-парад интересов в Интернете. Назову первую пятерку в обоих исследованиях. По данным КОМКОНа лидирует программное обеспечение — им интересуется 38 процентов и здесь имеется рост; далее следуют игры — 24 процента, затем музыка — 23 процента, и здесь замечено падение интереса; следующая позиция новости экономики — 22 процента, и эта тема испытывает повышение интереса; замыкает пятерку такая общая категория как развлечения — 16 процентов, но развлечения в сети людям хочется все меньше и меньше. А вот, что показала перепись: с большим отрывом на первом месте находятся компьютеры и Интернет — 65 процентов; затем общество и политика — 45 процентов; наука и технологии на третьем месте — 42 процента; на 10 процентов меньше интересуются музыкой и шоу-бизнесом; на пятом месте технологии — около 30 процентов.

И еще одно любопытное замечание исследователей аудитории Интернета. Пользователи сети относятся к рекламе значительно лояльнее тех, кто о сети знает лишь понаслышке.

Мой рассказ был бы неполным без прогнозов. Computer Industry Almanac предсказывает рост Интернет-населения во всем мире почти на 100 миллионов человек. В Соединенных Штатах пользователей Интернета должно стать более 130 миллионов, и они по-прежнему будут лидировать по этому показателю. Значительный рост числа пользователей предсказывает некоторым европейским странам, как, например, Германии, Франции, Италии. Этот же прогноз утверждает, что Россия в 2000 году войдет в первые 15 стран-пользователей Интернета. У нас, утверждает Computer Industry Almanac число Интернет-населения увеличится в два раза и достигнет 5 миллионов человек. Так что в нашей семье ожидается заметное пополнение. С новым Интернетовским годом вас, друзья!

Вадим АЛЕКСЕЕВ, Радио Liberty.

## КАК ПИСАТЬ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ

правилами изготовления и представления "постеров" (д-р Дж.А.Джасперс, Royal Society of New Zealand). Кроме того, будет обсужден волнующий сейчас многих ученых вопрос о статусе публикации в Интернете, и вообще о статусе "серой литературы" в науке (Ф.Д.Суроми и проф. Р.Т.Коуэс, Университет Западной Вирджинии).

**1. Культура научной публикации как составляющая успеха ученого в США** (Phil Szurromi, Ph.D., Senior Editor, Science Magazine. Области исследования: химия, физика, материаловедение, кроме того, имеют публикации в области биохимии, молекулярной биологии, биологии структур. С 1985 г. работает в Science старшим редактором, курирующим статьи по химии, физической химии, некоторым областям физики).

Публикации очень важны для научной карьеры исследователя — это несомненно. Но не только они являются компонентами успеха ученого.

До сравнительно недавнего времени "модель" научной деятельности американского ученого представлялась формулой: "Производство ученого — статья, также как продукция технолога — процесс". Хотя и раньше эта модель "чистой" науки была упрощением (о чем говорят, например, работы по исследованию и созданию атомной бомбы, или по передаче органов), большинство ученых все-таки были ориентированы на такую модель.

За последние 10 лет даже академическая наука далеко отошла от этой схемы. Формируются абрисы новой модели научной деятельности, основными составляющими которой являются следующие: 1) ученый может участвовать как в чистых, так и в прикладных исследованиях, разработках, занимаясь консультационной и даже коммерческой (менеджерской) деятельностью. Исполняя все эти роли, нередко в глазах других людей и даже коллег он может утратить внешние признаки "настоящего" ученого, если ориентиром этого является прежняя модель; 2) результаты работы ученого могут быть представлены по-разному и в разных формах, в зависимости от того, кому они предназначены; 3) поэтому основная форма реализации результата — публикация — приобретает очень широкий диапазон — от академической статьи до популярной статьи и патента.

Ученый, тем самым, все больше отступает от институционализованной — а, по большому счету, закрытой цеховой организации своей деятельности и выходит "на столбовой тракт", вольный поиск. Но на этих широких дорогах действуют свои правила игры. Здесь ученый должен уметь и мочь отстаивать себя и свою работу, иначе говоря — вступить в борьбу за существование и вырастить острые зубы и крепкие локти.

Такими орудиями защиты и нападения являются для него публикации. Но не только они. Это лишь первое и основное оружие его арсенала. Другими составляющими будут: 1) активное участие в разнообразных мероприятиях, особенно в научных конференциях, но и не только в научных; 2) активность в научных обществах; 3) поиск и получение грантов, стипендий, премий и любых других "знаков отличия", указывающих на активность и успешность ученого; 4) конечно, преподавательская деятельность.

Но вернемся к главному оружию: публикациям. Почему ученые в Соединенных Штатах так стремятся опубликовать свои результаты? Первая и очевидная (но не самая важная) причина: чтобы распространить полученные знания и, тем самым, получить признание и подтвердить в глазах коллег свою принадлежность к международному сообществу ученых.

Второй важной причиной является стремление оказывать влияние на направление исследований в своей области знания.

Другие важные причины могут быть не совсем известны или понятны нашим ученым. Одна из них — это получение и сохранение постоянной должности в уни-

верситете. Когда Science отклоняет статью, редакторам часто говорят: "Мне обязательно нужно напечатать это в Science, чтобы получить должность". В Штатах очень велико давление на журналы и фонды, связанное с влиянием их решений на получение учеными должностей в университетах. Кадровые комитеты в университетах оценивают профессора в целом, включая исследования, преподавание и работу в научных обществах. Цифры, особенно "твердые" цифры публикаций в рецензируемых журналах, нередко оказываются надежной защитой для комитетов против судебных притязаний отвергнутых кандидатов на должность. Это приводит к тому, что нередко приходится оценивать людей, вместо того, чтобы оценивать их работы. Однако в Science, например, последовательно проводится политика, когда редактор способен предложить средней статье нобелевского лауреата с высокими должностными позициями статью неизвестного автора из неизвестной организации, которая будет удовлетворять основным требованиям журнала: быть интересной всем и важной для развития науки.

Две другие причины: публикации — она оказывается непременным условием получения грантов (т.е. основной финансовой поддержки исследований), а также получения премий и почестей.

Итак, суммируя причины того, почему ученые в Штатах стремятся много публиковаться, их следует свести к следующим:

стремление к истине, к влиянию, к власти, к социальному признанию и материальному обеспечению. Большого разнообразия пожелать трудно. Чтобы достичь всего этого, ученый должен уметь эффективно использовать свое главное оружие: способность опубликовать работу, которая стала бы интересной, важной для других, повлияла бы на работу коллег и принесла автору статус, должности, почести и деньги. Как это сделать в соответствии с американской схемой успеха?

Д-р Суроми предлагает такие пути, основываясь на своем 14-летнем опыте старшего редактора одного из наиболее престижных научных журналов. Первое важнейшее условие успеха — умение вовремя определять новые перспективные направления в своей отрасли науки, при этом уметь их "отлавливать". Сами по себе новые явления могут быстро менять направление исследований. Например, многие специалисты по физике твердого тела, работавшие над проблемой сверхпроводимости, переключились на квазикристаллы, когда их открыли, а через пару лет вернулись к сверхпроводимости, когда была обнаружена высокотемпературная сверхпроводимость. Когда же эта область "насытилась", многие перешли к исследованию магниторезистивных материалов.

Следовательно, для того, чтобы уметь мигрировать из одной новой и перспективной области в другую, надо владеть новыми и высококачественными, еще лучше универсальными методами. Как правило, новые методы переключают сразу несколько областей исследования. В этом их перспективность и причина, почему не стоит стремиться сохранять верность старым традиционным методам всю свою научную жизнь.

Умение определять новые направления, пока их видят еще только единицы, так же как и владение новыми методами — недостаточны без важной способности ученого "чувствовать моду" в науке. В современной науке решение очень многих проблем зависит от моды. Бывает, что проблема не слишком важна, но обещает быстрые результаты, и тогда за ее решение берутся с разных сторон сразу несколько лабораторий или институтов, в немалой степени ради того только, чтобы опубликовать "горячие" статьи и "застолбить" свое первенство.

Модная область в науке становится чем-то вроде финансовой пирамиды, когда пришедшие первыми выигрывают много, вторые — уже значительно меньше, а последние остаются ни с чем (по крайней мере, в отношении цитирования и признания лидерства).

Модные статьи много цитируют, а это крайне важно для получения не только грантов, но и должности. Более того, главные журналы предпочитают авторов модных статей, так же, как и публиковать высокоцитируемые статьи. Это по принципу обратной связи дает преимущество данному модному направлению. Автор также имеет от этого "бонус" (дополнительные очки), потому что если направление немодное, то даже более сильная статья его коллеги получит меньше цитирования и рейтинг этого ученого будет ниже.

Да и фонды учитывают не только индекс цитирования при определении перспективного для финансирования направления, но и цитируемость авторов, претендующих на гранты.

В ситуации такой острой конкуренции в модных областях многие небольшие, слабо финансируемые лаборатории стараются избежать этого, понимая, что не смогут составить конкуренцию более крупным конкурентам, и ищут такие, нередко устоявшиеся направления, где имеются серьезные, но еще нетронутые проблемы, которые сулят важное открытие. В этом отношении масса мелких лабораторий оказываются теми первопроходцами, старателями научных Клондайков, немногих из которых ожидает успех и признание, но шанс при этом остается немалым.

нают описывать мелкие вариации одной и той же темы, а крупные достижения совершенно исчезают.

Снижение пыла рецензентов — самый первый звонок тому, что мода проходит. Но у модной научной области есть еще по крайней мере три других тенденции, которые так или иначе ученые используют для достижения своего успеха. Модная область, кроме силы давления, имеет еще и инерцию этого давления, поэтому редакции многих журналов проходят мимо критических замечаний рецензентов, публикуя хотя и модные, но неважные или пустые статьи. Вследствие этого модные области иногда способны вести всех в ложном направлении — энтузиазм новых результатов заставляет рецензентов не обращать внимания на "дыры" в работах, которые впоследствии могут оказаться экспериментальными артефактами или еще чем похуже. Последний тому пример — "холодный термод" —

Сравнительно новой характерной чертой публикаций в модных областях стала тенденция ученых печататься "ломтиками салами", или "минимальными публикабельными порциями". Из одной работы ученый выжимает максимально большое число мелких публикаций, представляя материал так, чтобы как можно меньше его количество было показано в одной статье. Так набирается число статей (которые отчитываются не только российскими учеными), и обеспечивается на некоторое время закрытость результатов, не позволяющая конкуренту тебе опередить. Нередко это заводит в полный тупик, поскольку каждый стажер или аспирант, — а не только профессор — стремится быть первым в списке авторов статьи, выходящей из стен сразу нескольких сотрудничающих лабораторий, то это приводит к еще более тонкой нарезке колбасы.

Третьей тенденцией модной области оказывается нужда в интеграции исследований. Необходимость быстро печататься требует кооперации, сводящей вместе разные виды знаний, существенные для решения данной проблемы. Это автоматически приводит к тому, что ученый начинает публиковаться и в областях, очень далеких от его первоначальной специализации. С точки зрения большинства отечественных ученых это минус профессионализму исследователя. Но для западного, в том числе американского исследователя, это уже давно не так. Широка исследовательских интересов не только повышает конкурентоспособность ученого, но позволяет ему претендовать на занятие должностей в нескольких разных отраслях, а кроме того, дает возможность иметь столь важные для успеха публикации сразу в нескольких перспективных направлениях.

Количество статей — не самое главное условие; более важным является опубликование в "цитируемом" журнале. Хотя индекс научного цитирования (ISI или SCI) представляется не только с точки зрения многих ученых, но и редакций мультидисциплинарных журналов, таких как Science или Nature, странным и малоинформативным, им вынуждены широко пользоваться, только потому, что его традиционность (незаслуженно) считают показателем успеха ученого.

Успех определяется также авторством работы, важнейшим условием которого является доказательство внесения ученым существенного вклада в замысел и осуществление исследований. Ведущие журналы рекомендуют, чтобы авторы статьи отчетливо указывали на конкретный вклад каждого из них. При этом редакции в своем последнем письме убедительно просят авторов не забывать прочитать окончательный вариант их статьи.

Юрий ПЛЮСНИН, проф. НГУ, д.филос.н., к.б.н., в.н.с. Института философии и права СО РАН.



ЗДОРОВЬЕ

# «По следам Эскулапа» ВОКРУГ ГРИППА

Новые противогриппозные лекарства в условиях эпидемии гриппа, захлестывающей европейские страны, часто становятся темами многих зарубежных информационных радио- и телепрограмм. «НВС» предлагает своим читателям познакомиться с интервью, прозвучавшим по радио «Liberty», полученному через Интернет.

\*\*\*

Прошедшая осень и нынешняя зима сопровождаются интенсивным ростом числа заболеваний острыми респираторными заболеваниями, львиная доля которых приходится на грипп. И хотя количество вакцинируемых против гриппа неуклонно увеличивается, поиск новых средств лечения этой самой массовой инфекции современного человечества продолжается. Ведущий радио «Свобода» Евгений Муслин беседует о новостях в этой области с профессором Даниилом Голубевым.

**Д. Голубев:** — В принципе, даже ежегодная вакцинация не может предотвратить постоянно возникающие гриппозные эпидемии. Ныне, казалось бы, есть предпосылки, особенно благоприятные для активного предотвращения гриппа с помощью вакцин, поскольку вирус, вызывающий в этом году заболеваемость, так называемый «А-Сидней», аналогичен вакцинному вирусу, а это бывает очень редко. Как правило, вирус успевает измениться к началу новой эпидемии и изготовители вакцин не успевают за ним «угнаться». В этом году это удалось, но не потому, что вирусологи «угадали» пути изменчивости вируса, просто он почему-то «припоздал» со своей изменчивостью, и прошлогодний вакцинный вирус оказался ему соответствующим. Но, так или иначе, вакцина в этом году соответствует эпидемическому штамму.

**Е. Муслин:** — Скажите ли это на результатах вакцинации?

**Д. Голубев:** — Безусловно. Я вообще считаю необходимостью вакцинацию против гриппа. Дело в том, что «репутация» у гриппозной вакцины в глазах населения неважная. Она несравнима с репутацией вакцины против кори, или, например, полиомиелита. И это несправедливо. Конечно, вакцина против гриппа не так эффективна, как перечисленные вакцины, но, тем не менее, весьма полезна. Вакцинированные реже заболевают гриппом, и у них достоверно реже возникают осложнения. И все же ликвидировать гриппозную заболеваемость с помощью вакцин не удается. Грипп остается неконтролируемой инфекцией. Только в США ежегодно заболевают гриппом не менее 20 миллионов человек, а около 20 тысяч погибают. Неудивительно, что параллельно с разработкой вакцин ведется постоянный поиск других лекарственных средств.

**Е. Муслин:** — Что это за средства и какова их эффективность в борьбе с гриппозной инфекцией?

**Д. Голубев:** — Прежде всего, скажу, что противовирусных химиопрепаратов вообще очень мало. Лишь очень немногие препараты способны затормаживать вирусное размножение и при этом «щадить» наши клетки. Среди них есть и противогриппозные препараты.

Несколько десятилетий тому назад на фармацевтической фирме «Дюпон-Де Немур» был создан препарат адамантан, обладающий отчетливой противогриппозной активностью. Он и по сей день разрешен в США к практическому применению, но для лечения гриппа практически не используется в силу все-таки достаточно высокой токсичности. Адамантан обозначен в американской «Фармакопее» как препарат для лечения болезни Паркинсона. Могу добавить, что это его свойство отнюдь не случайно, поскольку болезнь Паркинсона, по всей вероятности, связана с хронической гриппозной инфекцией. Более активно для лечения гриппа использовался, да и используется по сей день препарат ремантадин — одно из производных адамантана. Любопытно «судьба» этого препарата: он был синтезирован также на фирме «Дюпон-Де Немур», но был недооценен в США и нашел свою «вторую родину» в бывшем СССР. В Ленинградском Институте гриппа и в московском Институте вирусологии он прошел всестороннюю апробацию и широко применялся в течение многих лет в практике лечения больных гриппом. Но, как и немногие другие противогриппозные средства, он действует только на вирус гриппа А и совершенно неактивен при взаимодействии с вирусами гриппа В.

**Е. Муслин:** — А насколько актуальна проблема с вирусом гриппа В?

**Д. Голубев:** — Судите сами: из 20 миллионов американцев, заболевших гриппом в прошедшем году, не менее трети были поражены вирусом гриппа В. Эти вирусы представляют собой самостоятельный серотип семейства гриппозных вирусов. Они никогда не вызывают пандемий, захватывающих целые континенты, в отличие от вирусов гриппа А. Вирусы гриппа В также не поражают животных и птиц. Но в человеческой популяции они достаточно активны, могут поражать большие группы населения (очаговая заболеваемость), и даже вызвать более или менее значительные эпидемии гриппа. Специалисты вирусологии и эпидемиологи знают, что после завершения эпидемии гриппа А, как говорят, «на ее хвосте» нередко возникают эпидемии гриппа В. Главная же проблема в том, что нет никакой возможности установить, каким именно серотипом вируса гриппа поражен конкретный больной — А, В или С (есть еще и такой серотип, самый скромный «разбойник», в сравнении со своими собратьями А и В). Практическому здравоохранению нужен такой препарат, который можно было бы давать любому больному с синдромом ОРЗ, зная, что он подействует и на вирус А, и на вирус В. До сих пор таких препаратов в американской медицине не было.

**Е. Муслин:** — А теперь, судя по вашему тону, появились?

**Д. Голубев:** — Да, совсем недавно FDA — Федеральное агентство США по контролю за пищевыми продуктами и лекарствами — разрешило применить для лечения гриппа первую лекарственную форму, эффективную против обоих серотипов вируса гриппа — тамифлу (другое название — озелтамивир). Этот препарат выпускается фирмой «Хоффман-ля-Рош» в виде пилюль для приема внутрь и может сочетаться с другим препаратом, также недавно разрешенным FDA к использованию — реленца, распыляемым в носовых ходах аэрозольно и также действующим на оба вида гриппозной инфекции.

**Е. Муслин:** — Насколько же этот тамифлу эффективен?

**Д. Голубев:** — По данным специалистов фирмы «Хоффман-ля-Рош», подтвержденным экспертами FDA, тамифлу укорачивает острый период заболевания у невакцинированных людей. Это сокращение, казалось бы, незначительно — всего на один день, по сравнению с лицами контрольной группы, принимавшими таблетки плацебо, то есть пустышки. Но лечебный эффект достигается только в случае, если лечение начато в течение 40 часов после проявления первых симптомов заболевания.

**Е. Муслин:** — А есть ли побочные последствия от приема этого лекарства?

**Д. Голубев:** — Они довольно редки. Но, тем не менее, FDA указывает на то, что прием тамифлу может вызывать тошноту и сонливость.

**Е. Муслин:** — Не кажется ли вам, что достоинства нового препарата выглядят весьма умеренно?

**Д. Голубев:** — Не надо забывать, что речь идет о самом массовом заболевании современного человечества. Казалось бы, что особенного в том, что человек, принявший таблетку тамифлу, болеет всего на один день меньше? Это означает, что в масштабах страны сэкономлены миллионы рабочих дней, что имеет колоссальное экономическое и социальное значение.

По данным исследователей Университета Вирджинии, в течение первых 6 недель эпидемии гриппа 1997—1998 гг. 520 человек принимали тамифлу, и только 1 процент из них заболел. А в аналогичной по численности контрольной группе число заболевших составило 5 процентов. С учетом того, сколько миллионов людей заболевают ежегодно гриппом, эти различия более чем существенны.

Будем надеяться, что новый препарат, который входит в жизнь в настоящее время, внесет свою лепту в историю борьбы с самой массовой инфекцией человечества.

— На прошедшей недавно международной конференции, посвященной инновационному потенциалу нашего города, вы выступили с тенденциозно обозначенным докладом «Самодостаточен ли Новосибирск в отношении новых медицинских технологий»? и ответили на поставленный вами же вопрос утвердительно. Марк Борисович, чем подкрепляется ваша убежденность?

— Да, действительно, я убежден, что если и не сейчас, то при определенных организационных усилиях все этапы диагностического, лечебного и реабилитационного процесса могут быть обеспечены новосибирскими и региональными технологиями. На первом этапе следует просто их хотя бы «виртуально» собрать в одно место, обозначить как экспериментальный центр отечественных медицинских технологий, обеспечить группой стажеров (лучше всего из числа выпускников медицинского отделения НГУ, лишенного сейчас современной учебной технологической базы) и рассматривать этот пилотный проект как развивающееся учреждение, патронируемое новосибирской наукой. Этакий новосибирский центр медицинских технологий, постоянно действующая инновационная площадка для региона.

ли на входе присутствие цифрового флюорографа (есть две разработки — ИЯФ и ИАиЭ совместно с «Мосрентгеном»), выпускаемые мелкими партиями) и так называемого компьютерного оптического топографа (НИИТО), предназначенного для наблюдения за динамикой ортопедического статуса в самом широком смысле этого понятия.

— Завершение интраскопической диагностики обычно является началом биохимических и функциональных исследований. Как обстоят дела с этими технологиями, без которых весь цикл диагностики просто будет бессмыслен?

— У нас в Новосибирске есть самый широкий выбор современных функционально-диагностических и морфо-биохимических технологий. Прежде всего это, конечно, высокоэффективная жидкостная тонкослойная хроматография аминокислот, гормонов, липидов, а также фармакодинамические исследования, что будет проводиться с помощью хроматографа «Милхром-А-02» (НИБХ СО РАН, ЗАО «ЭКО-НОВА», КТИ ЭП СО РАН). Этот давно и отлично зарекомендовавший себя прибор, работающий в линии с ЭВМ, отвечает всем современным требованиям к биохимическому исследова-



аспора» может предложить проекту «2000» лазер в качестве мерительного инструмента, позволившего с высокой точностью оценить размеры клеточных элементов крови, идентифицировать патологические клеточные элементы и т.п.

Реабилитационный блок в проекте представлен разработками Института медицинской и биологической кибернетики СО РАН в области компьютерного биоуправления. Эта технология качественно меняющая

# «Мы — самодостаточны»

Беседа с академиком РАН М. Штарком

— Что все-таки реально сегодня, пусть в разных местах города и области, но обеспечено нашими технологиями и специалистами?

— Более всего это целесообразно начать с «Фонда МСЧ-168». Это, мне кажется, наиболее развитое в смысле новых медицинских технологий лечебное учреждение города. В пилотном проекте, о котором мы с вами говорим, все информационное обеспечение будет заимствовано у МСЧ-168. Оно полностью отвечает европейским требованиям, давно работает с использованием всех информационных средств: локальная сеть, выход в муниципальное пространство, Интернет, возможности смыслового (ассоциативного) поиска через городскую цифровую архив (особенно это важно для идентификации файлов пациентов, «мигрирующих» из одного лечебного учреждения в другие — онкологических, туберкулезных больных, например). Информационное обеспечение, о котором идет речь, так называемая «ДОКА», поддерживает и национальные и международные учебные программы. Иными словами, перенос программного обеспечения «ДОКА» в среду проектируемого центра информационно обеспечит все необходимые этапы диагностического и лечебного процесса.

— С какими данными будет работать информационная система?

— Значительная часть (до 80%) диагностического процесса, как известно, приходится на интраскопические технологии — рентгенодиагностику, УЗИ, эндоскопию. Насколько мне известно, в городе уже давно работают цифровые рентгенодиагностические комплексы, созданные ИЯФ (центральная поликлиника СО РАН) и ИАиЭ, Институтом медицинской и биологической кибернетики СО РАН, НПФ «Дигирент» и «Квитон» (МСЧ-168, 34 городская клиническая больница, муниципальное предприятие «Физизатрия», ИПК МФ РФ). Речь идет о беспрецедентной, экологически адекватной рентгенодиагностике, позволяющей количественно оценить динамику рентгеновского изображения, стандартизовать его, передать по сети внутри центра и во вне, провести консультацию, в том числе и междугородние. Еще три года тому назад мы организовывали дистанционное консультирование между Новосибирском, Москвой и американским Сизлом. Ультразвуковое и эндоскопическое исследования, будучи цифровыми по своей природе, путем захвата кадра включаются в файл изображения и далее могут быть также теледоступны.

В интраскопический блок центра входят тепловидение высокого разрешения (разработка ИФП СО РАН), давно работающий в МСЧ-168. В качестве УЗИ и эндоскопической системы будут использоваться ультразвуковая аппаратура производства НИИ медицинского приборостроения РАН и эндоскопы Казанского завода медицинской аппаратуры.

Независимо от того, будет ли в центре специальный блок первичной профилактики или нет, мы рассмотрим

вацию и может обеспечить большое число анализов (до 200 в рабочую смену с идентификацией хроматографических пиков); он работает с микроколичествами исследуемых веществ и, что имеет самостоятельный интерес применительно к задачам центра, обеспечивает ургентный токсикологический анализ крови, спинномозговой жидкости и слюны. Правда, это особый разговор.

— Идете дальше по «виртуальному» центру...

— Большой чистотой новосибирский блок функциональной диагностики заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Прежде всего — широкий ассортимент аппаратуры для диагностики сердечно-сосудистой патологии, созданной в НГТУ и в фирме «СЭМ»: электрокардиографы с разными формами твердых копий, полиграфы, системы суточного мониторинга, измерители оксигенации крови.

Дыхательный блок представлен системами СО2-мониторирования (Институт медицинской и биологической кибернетики СО РАН) и спирометрами производства НГТУ и фирмы «Ласпек».

Мне представляется, что если удастся осуществить проект, о котором мы говорим, то блок функциональной диагностики (второй по значимости для постановки диагноза и контроля лечения после интраскопического) будет соответствовать всем современным требованиям.

Непосредственно к инструментальным диагностическим блокам примыкает, назовем его условно, иммуногенетический комплекс. Его образуют НИИ клинической иммунологии, молекулярной биологии и биофизики СО РАН, НПО «Вектор». Здесь будут представлены ДНК-диагностика широкого класса инфекционных и неинфекционных заболеваний (туберкулез, уrogenитальные инфекции, гепатиты А и С, герпесы различного происхождения, хеликобактериоз, фитомегаловирус); затем иммунологическая диагностика вторичных дефицитов.

Вся морфологическая диагностика (биопсии, прижизненные пунктаты, соскобы и т.п.) обеспечивается Институтом патоморфологии и региональной патологии СО РАН.

— Сейчас очень много говорят о новых лечебных и реабилитационных технологиях. Как эти необходимые вещи врачебной деятельности будут представлены в проекте?

— Здесь, я убежден, мы располагаем самыми современными и перспективными средствами и системами. Прежде всего, это все мыслимые варианты лазерной терапии. В Новосибирске очень большой (если не самый большой) опыт лечебного и диагностического использования лазерной техники (Сибирский лазерный центр СО РАН, Сибирский центр лазерной медицины, Институт общей патологии и экологии человека СО РАН). Использование когерентных источников света для лечебных целей весьма распространенная технология, однако, «новосибирская научная ди-

обычную формулу «врач—пациент», в которой последний всегда находится в положении объекта воздействия. Биоуправление радикально меняет ситуацию, превращая с помощью компьютерной биологической обратной связи больного в заинтересованного и относительно самостоятельного субъекта лечебной процедуры. У Института многолетний опыт международного общения в области реабилитационных игровых форм, особенно эффективных при лечении психосоматических заболеваний и их осложнений.

— Какие трудности вы прогнозируете в процессе реализации проекта?

— Главное, я напрочь исключаю искусственно создаваемые препятствия: дело совершенно прозрачное и абсолютно необходимое, я бы сказал, приоритетное в хорошем смысле этого слова. Если удастся привлечь к проекту профессиональных участников из Сибирского испытательного центра медицинской техники и менеджеров из Новосибирского нового университета, на что я весьма надеюсь, то придется преодолеть исключительно финансовые сложности, ибо в проекте неизбежно должны участвовать мэрия и, очевидно, иные исполнительные организации.

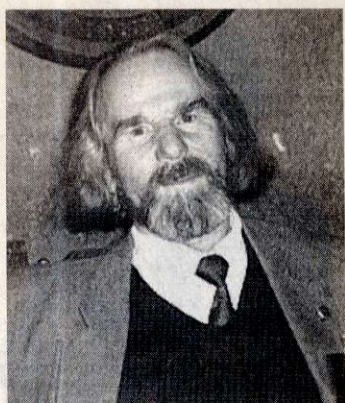
Перспектива неуклонно осваивать отечественные медицинские технологии, избавляясь от чаще всего каменных зарубежных кредитных линий, нагнужать производственные рабочие места, наконец, постепенно начинать чувствовать себя независимыми участниками всем нужного дела, не должна оставить никого равнодушным.

Чего мы хотим добиться от городских властей, во многом благодаря которым, и в первую очередь В.Толоконскому, все эти технологии работают в разных больницах города и области: рассмотреть проект «Больница 2000. Новосибирские технологии» как один из инвестиционных проектов; в рамках возможностей города, путем сочетания «живых» денег и взаимозачетов, профинансировать проект в целом; выделить одну больницу из вновь открывающихся, либо из уже работающих, где мы сосредоточим все новосибирские технологии. Тогда эту больницу можно будет рассматривать как одну инвестиционную площадку для подготовки врачей и технического персонала.

Еще и еще раз, я утверждаю, в нашем городе есть все возможности обеспечить диагностический и лечебно-реабилитационный процесс своими технологиями. Это позволит отказать от большинства дорогих зарубежных кредитных линий, создать новые рабочие места на промышленных предприятиях города, подготовить врачебные и технические кадры, способные работать с новыми технологиями, наконец, привлечь инвесторов из России и зарубежья. Это главная и, пожалуй, единственная идея, которую способно защитить наше новосибирское сообщество.

Беседовала В. Макарова.





## Мгновенье летучее сделать зримым навеки...

Доктору химических наук, профессору Яковлеву Ивану Ипатовичу — 70 лет

Остановить мгновение, воочию увидеть, как протекает химическая реакция — сокровенная и честолюбивая мечта химиков. И.Яковлеву удалось разработать подход, позволивший разобраться в механизме сложнейших превращений в экстракционных системах, и увидеть один из интереснейших и важнейших элементарных актов в этих превращениях — реакцию клатратообразования.

Экстракция — это одна из фундаментальных основ высоких химических технологий. Вместе с тем, сами того не подозревая, в повседневной жизни мы сплошь и рядом непосредственно сталкиваемся с явлением экстракции, хотя бы, например, при банальном заваривании чая. Ведь не случайно же многие знатоки уверенно называют чайный настой «экстрактом». Однако, лишь немногие знают, что важнейший для нашего организма биохимический механизм переноса так называемых неорганических ионов (натрия, калия, кальция, марганца и т.д.) имеет по существу экстракционную природу, и сбой в этом механизме могут иметь самые печальные последствия. Типичный пример — первобытные стрелы яды типа кураге, которые при их внедрении в организм блокируют перенос неорганических ионов в нервных и мышечных окончаниях (си-напсах), и тем самым вызывают почти мгновенную смерть.

Природа и химический механизм подобных реакций, как и экстракционных явлений вообще, оставались неясными

вплоть до недавнего времени. Решающего прогресса в данном направлении удалось добиться лишь на основе применения метода физико-химического анализа экстракционных систем. В рамках данного подхода, И.Яковлеву впервые удалось обнаружить и обосновать наличие интимной (внутренней) связи между явлением расслаивания в водных растворах экстрагентов с одной стороны, и явлением клатратообразования с другой.

Явление клатратообразования известно с начала 19 века, когда Дэви и Фарадей получили и определили состав первых в истории химии клатратных соединений — а именно, твердого гидрата хлора. Впоследствии были синтезированы и даже найдены в природе бесчисленные твердые «соединения» такого же типа,

(1996) вышла фундаментальная, 10-томная энциклопедия Супрамолекулярной химии, охватывающая все известные на данный момент стороны химии процессов ионного транспорта, молекулярного узнавания, химической самоорганизации и строения соединений включения. Уместно отметить, что на данный момент результат И.Яковлева о клатратообразовании в растворах остается единственным твердо установленным фактом, служащим основанием для новых поисков и гипотез.

И.Яковлев продолжает активный поиск новых методов и подходов, позволяющих увидеть быстро протекающие процессы в растворах и идентифицировать короткоживущие структурные образования в них, в том числе с использованием возможностей Синхротронного центра СО

РАН. Существенным вкладом в развитие неорганической химии являются труды И.Яковлева в области синтеза новых клатратоподобных соединений фторированного графита, называемых также интеркалатами. В отличие от водных клатратов, соединения включения на базе графита остаются твердыми при нормальной и повышенной температурах. Внутренние графитовые оболочки могут быть поштучно упакованы молекулы пахучих веществ и дезодорантов, а при необходимости — самых агрессивных веществ и сильных окислителей, таких как диоксид хлора, в сотни раз превосходящего по активности обычные дезинфицирующие вещества. Это — один из примеров разрабатываемых нанотехнологий будущего. Молекулярная, или нано-упаковка неограниченно долго сохраняет состав и инертность, но при необходимости, она может быть вскрыта и активирована по своему назначению — либо как душистое вещество, либо как дезодорант или дезинфектор. Можно ожидать, что такие разработки могут революционизировать повседневный быт, и окажутся интересными не только в научном плане, но и в сугубо коммерческом отношении.

В истории науки нечасто встречается столь же счастливое стечение обстоятельств, когда волевым или невольным последствием открытия оказывается лавина новых результатов, и даже возникновение исключительно плодотворного научного направления, впоследствии названного «Супрамолекулярная химия». Совсем недавно, в издательстве Pergamon

С. Габуда, д.ф.м.н., профессор.

## На волне Интернеделя

15 января 2000 г. исполняется 50 лет кандидату исторических наук, доценту кафедры истории России НГУ Алексею Борзенкову. Он родился в селе Ново-Кузьминки Ордынского района Новосибирской области в семье колхозного строителя и сельской учительницы. После окончания деревенской школы поступил в 1967 г. на историческое отделение гуманитарного факультета Новосибирского государственного университета, был оставлен в аспирантуре, под руководством известного специалиста в области аграрной истории региона проф. Н.Гущина защитил кандидатскую диссертацию и уже четверть века трудится на кафедре истории России, являясь последние десять лет заместителем заведующего. В общем, типичная биография представителя послевоенного поколения российской молодежи, приступившей к работе в 70-е годы, получивших название «эпохи застоя». Однако это определение не работает в отношении А.Борзенкова, ибо именно тогда определилось его общественное призвание — молодежные общественно-политические акции, берущие свое начало от скромной маевки студентов университета 30 апреля 1966 г. Постепенно она выросла в Неделю интернациональной солидарности (1977 г.), включая все новые акции и мероприятия (конкурсы, выставки, смотры, фестивали и т.д.), выходя за рамки университетского мероприятия и распространяя свою «экспансию» на Академгородок, Новосибирск, область, регион в целом. Последняя неделя апреля для Советского района превращалась в яркое, красочное «шоу» с эпицентром в НГУ и апогеем 30 апреля на площади перед его главным зданием.

И за всем этим кипением страстей, энтузиазма и необузданной молодежной инициативы стоял А.Борзенков, долгое время возглавлявший оргкомитет Недели, а потом «курировавший» по терминологии тех лет подготовку и проведение всего комплекса мероприятий. Нужно помнить, что все это происходило во время жесткого, тотального контроля над всеми сферами жизни народа, а сама Интернеделя должна была выполнять важную идеологическую функцию воспитания молодежи в соответствующем духе. Поэтому сценарий всех ее мероприятий и тексты выступлений проходили через горнило утверждений в парткоме, райкоме, горкоме и обкоме, а персональную ответственность за все происходящее в конце апреля нес куратор. Кроме того надо было преодолеть многочисленные бюрократические препоны, ограничения, найти средства, договориться с ЦК ВЛКСМ



о делегировании в Новосибирск представителей молодежи стран Азии, Африки, Латинской Америки, доказать необходимость проведения именно этого мероприятия. И всю эту работу делал, вернее организовывал всегда спокойный А.Борзенков, опираясь на многочисленные помощников и активистов из студенческой среды, которых он умело находил и выдвигал. Интернеделя для многих представителей среднего поколения Новосибирского научного центра стала своеобразной школой управления, привила навыки организационной работы, привила вкус к политической деятельности.

20 лет, отданные этому делу, повлияли и научные интересы А.Борзенкова. Он занялся сначала сбором материалов, а затем изучением молодежных самодельных инициатив на востоке России (от Урала до Камчатки), начиная с 60-х. Увидело свет уже около сотни публикаций, сдана в печать монография, завершается подготовка текста докторской диссертации. Параллельно с этим автор продолжает сбор фактического материала, активно переписывается с ветеранами молодежного движения, по сути дела своими руками создает истинно научную базу исследования. Творческая натура «семидесятника» проявляется и в учебном процессе. Семинары, имитирующие выборы, суды над политическими лидерами, диспуты по программам различных политических партий — постоянно проводятся по его инициативе и наработанный материал включен в планы семинарских занятий кафедры. Многие еще можно сказать об А.Борзенкове. Сейчас он находится в расцвете творческих сил и хочется пожелать ему новых творческих свершений и крепкого здоровья.

М. Шиловский, профессор, зав. кафедрой истории России НГУ.

## Незамеченная книга

Семь лет назад, в 1992 году издательство Нижегородского университета выпустило книгу Д.А.Гудкова «Н.И.Лобачевский. Загадки биографии». Несмотря на тираж в 2000 экземпляров, она осталась неизвестной широкой общественности.

Загадки биографии гениального русского математика Николая Ивановича Лобачевского, о которых идет речь в книге, вкратце таковы: почему Н.И.Лобачевский многократно писал, что его отец был обер-офицером и землемором в то время как его юридический отец Иван Максимович Лобачевский не был ни тем, ни другим? Почему сын Н.И.Лобачевского несмотря на все свои старания не мог выудить ни у отца, ни у бабушки никаких сведений о своем дедушке (сын писал, что если он спрашивал про дедушку, то в каком бы хорошем расположении отец ни был, он моментально изменялся и уходил в другую комнату)? Каково имущественное положение и культурный облик родителей Н.И.Лобачевского?

Эти загадки были известны давно и давно препятствовали написанию научно-обоснованной биографии Н.И.Лобачевского, в особенности той ее части, которая охватывала детские годы, то есть период постановки логики, культуры мышления, усвоения иностранных языков. Попытки найти ответы на эти загадки предпринимались неоднократно и архивными работниками Нижнего Новгорода и Казани, и историками, и математиками (среди последних укажем, например, академика А.А.Андропова). Обсуждаемая книга и подводит итог этой, растянувшейся на десятилетия, исследовательской деятельности.

Никаких личных бумаг родителей Н.И.Лобачевского не сохранилось. Д.А.Гудков анализирует метрические и исповедальные книги, векселя и купчие на дома, землю и крепостных. В результате кропотливого анализа автор частью подтверждает, частью — опровергает гипотезы предшествующих исследователей и приходит к следующим убедительным обоснованным выводам: Мать Н.И.Лобачевского — Пасковья Александровна — вышла замуж за Ивана Максимовича Лобачевского, но прожила с ним в браке только около года. У них не было детей; разойдясь, они не оформили развода (тогда это было очень трудно); стали жить в разных домах (а порой — и в разных городах), но оставались в дружеских отношениях. Через год — два Пасковья Александровна уже состояла в гражданском браке с землемором Сергеем Степановичем Шебаршиным. Это был образованный человек (выпускник Московского университета), он имел солидные жалованья. Следы его деятельности по проектированию, например, города Макарьева видны до сих пор. У Пасковьи Александровны и Сергея Степановича родились три сына, записанные при крещении незаконнорожденными детьми С.С.Шебаршина. Сергей Степанович умер, когда старшему из детей (а это и был Н.И.Лобачевский) было всего шесть — семь лет. Статус незаконнорожденного резко ограничивал возможности для обучения и карьеры (более свежий пример подобных ограничений — судьбы детей врагов народа при Сталине). Поэтому при поступлении в гимназию все три брата оказались по документам детьми Ивана Максимовича Лобачевского. Пасковья Александровна творила чудеса, оберегая своих детей. Но без этого Н.И.Лобачевский не получил бы образования, не создал бы геометрию Лобачевского, не стал бы ректором Казанского университета, не спас бы университет от холеры...

Книга состоит из трех частей: авторского текста, полных копий 94 архивных документов (большинство из них публикуется впервые) и ранее не публиковавшихся воспоминаний сына Н.И.Лобачевского о своем отце. Она действительно объясняет как выработался характер Н.И.Лобачевского, способного всегда идти против общественного мнения, идти и спокойно и плодотворно строить новую геометрию. Книга заставляет по-новому взглянуть на известные факты из биографии математика. Например, известно, что в студенческие годы Н.И.Лобачевский и его товарищи за глаза подтрунивали над низкорослым и очень полным профессором, что его легче перепрыгнуть, чем обойти. И вот однажды, стремительно спускаясь по университетской лестнице, студент Лобачевский действительно через этого профессора перепрыгнул! Разбирательство длилось несколько месяцев... Будущее Н.И.Лобачевского было очень туманно. Например, ему не выдавали диплом об окончании университета.

Книга содержит также массу сведений как по истории конца XVIII — начала XIX веков, так и по истории создания геометрии Лобачевского. В Новосибирске книга доступна, по крайней мере, в ГПНТБ СО РАН: ее шифр Г93/7217.

В.Александров, старший научный сотрудник Института математики СО РАН.



## К тайнам ионосферы

Исполнилось 70 лет старейшему сотруднику Института солнечно-земной физики, крупному специалисту в области средней атмосферы и ионосферы доктору физико-математических наук Льву Щепкину.

Лев Анатолевич родом из Владивостока. Приехал в Иркутск учиться, да так и остался. Большую роль в этом сыграл профессор университета талантливый ученый и прекрасный педагог Валерий Михайлович Поляков. Он собрал вокруг себя способную молодежь, увлеченную радиофизикой и пригласил работать на Зуйскую магнитно-ионосферную станцию (родоначальницу нынешнего Института солнечно-земной физики). «Этого до вас еще никто не делал!» — говорил он вчерашним выпускникам и студентам, вдохновляя их на решение неординарных задач. Именно «зуйские» составили костяк института, который сегодня известен во всем мире.

После окончания Иркутского госуниверситета и аспирантуры по специальности «радиофизика» пришел работать на Зуйскую обсерваторию и Лев Щепкин. Вместе с другими будущими прославленными учеными, а тогда еще совсем молодыми людьми, он эксперимен-

тировал, сам ставил задачу, конструировал и собирал аппаратуру, строил павильоны для нее и вел наблюдения, анализировал результаты и делал выводы, которые поражали порой и более зрелых специалистов. Именно он стал первым «собственным» доктором наук в институте.

— Лев Анатолевич первым проанализировал образование слоя F1 ионосферы с позиций высотного распределения ионного состава, — поясняет заведующий отделом ИСЗФ, доктор физико-математических наук В. Кошелев. — На основании этих исследований удалось получить новые соотношения, показывающие связь условий развития слоя с различными астрономическими факторами. В частности, с новыми, более общими представлениями о механизмах формирования области F1 ионосферы, стала более понятной и отчетливой связь развития слоя F1 с вариациями нейтрального

состава атмосферы. На этой основе разработана и предложена концепция получения важнейшей информации о состоянии нейтральной атмосферы и ее изменчивости по данным регулярных наблюдений ионосферы методом вертикального зондирования. Проблема получения информации о вариациях газового состава атмосферы на уровнях термосферы чрезвычайно актуальна и решалась она в основном с помощью масс-спектрометров, установленных на спутниках и ракетах. Благодаря методам, разработанным под руководством Л.Щепкина, в руках исследователей оказался богатейший экспериментальный материал, наработанный за многие десятилетия лет на мировой сети станций вертикального зондирования, для анализа климатологических особенностей поведения нейтральной атмосферы. Кроме того, им внесен существенный вклад в изучение системы ионосфера-термосфера на основе анализа и систематизации обширного экспериментального материала и созданных им полупэмпирических моделей.

— Щепкин одним из первых применил морфологические приемы анализа многообразных данных, классифицируя различные явления по внешним и внут-

ренним признакам, — говорит заслуженный деятель науки РФ, профессор Евгений Пономарев. — Используя огромную базу многолетних экспериментальных данных, он усовершенствовал модели их обобщения и анализа, разработал подходы, которые позволяют лучше постигать природу взаимодействия системы атмосфера-ионосфера, а значит, лучше понимать, как это отражается на жизни Земли.

Ионосфера — это мощный слой разреженной плазмы и газа, который не случайно называют «волшебным радиозеркалом Земли». Она обладает способностью отражать радиоволны. Сведения о ней очень важны для решения многих практических задач — радиолокации и радиопеленгации, прогнозов полярной авиации и морских судов, космической техники, которая летает именно в ионосфере и через нее осуществляет связь с Землей. Процессы, происходящие в ионосфере, играют огромную роль в формировании космической погоды. Поэтому знания, которые по крупицам всю жизнь собирает Лев Анатолевич, очень важны не только для науки, но и для всех нас.

Невозможно перечислить все научные результаты, которые получили Л.Щепкин за многие годы работы в институте. Достаточно сказать, что он является автором и соавтором более 180 опубликованных работ, двух монографий.

Сегодня многие радиофизики называют его своим учителем, хотя он никогда не занимался педагогической деятельностью. Авторитет ученого среди коллег чрезвычайно высок. «К нему можно идти в любой момент и с любым вопросом — всегда поймет, подскажет», — дружно говорят они.

Институт стал для Л.Щепкина родным домом. Здесь он встретил свою будущую жену, здесь работает его дочь.

Лев Анатолевич любит книги (частенько с наслаждением перечитывает Толстого), любит природу. Но даже отдыхая, не перестает думать о предмете своих исследований. Для него, например, естественно, придя на работу сказать: «Вот бродил вчера по парку, и пришла в голову мысль...». И сам увлекается новой идеей, и увлекает других.

Успехов вам, Лев Анатолевич, здоровья и долгих, долгих лет жизни!

Галина Киселева.

Наука в Сибири

УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН

Главный 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.

Корпусы: Иркутск 51-35-26, Томск 21-16-51, Красноярск 49-43-75.

Фото в номере В. НОВИКОВА.

Стоимость рекламы: 20 руб. за кв. м

Отпечатано в типографии

ИП «Советская Сибирь»,

г. Новосибирск, ул. Н.Динченко, 104.

Подписано к печати 12.01.2000 г.

Объем 2 п. л. Тираж 2000. Заказ № 12429.

Редакция рукописи не рецензирует и не возвращает.

Регистрационный № 484

в Мининформпечати России.

Подписной индекс 53012 в каталоге

«Почта России» (т. 1).

E-mail: presse@sbras.nsc.ru

© «Наука в Сибири», 2000 г.