



# Наука в Сибири

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Февраль 2000 г.

40-й год издания

№ 6 (2242)

Цена 1 рубль

## НОВОСТИ

### Заседает Президиум Отделения

9 февраля в плане очередного заседания Президиума Отделения — результаты комплексных проверок двух институтов: новосибирского — Института неорганической химии и кемеровского — Института угля и углехимии; информация об итогах первого тура конкурса молодых ученых, посвященного столетнему юбилею академика М.А.Лаврентьева. В повестке дня вопрос об опыте и перспективах строительства и содержания жилья в научных центрах Отделения. А открыл заседание академик Н.Добрецов, поздравивший всех с Днем российской науки и проинформировавший о ближайших планах Президиума по интеграции научных исследований, активной пропаганде научных достижений ученых Сибири. По этому поводу вышло специальное постановление.

### Госдума

Председателем комитета по образованию и науки Государственной думы России вновь стал И.Мельников. Состав комитета будет определен на одном из ближайших заседаний Думы.

### Целевая поддержка патентной деятельности

Министерство науки и технологий РФ объявило о проведении открытого конкурса охраноспособных результатов научно-технической деятельности, полученных преимущественно за счет средств федерального бюджета, для оказания финансовой поддержки их патентования за рубежом. С конкурсной документацией можно ознакомиться на сайте Миннауки РФ (<http://www.press.ministrp.ru/tu/board/index.htm>).

В ближайшее время она будет размещена также в разделе «Объявления» на сервере СО РАН (<http://www-sbras.nsc.ru/win/anons/db/show.dhtml>).

Срок приема заявок Миннаукой определен до 31 марта 2000 г.

### Общее собрание Новосибирского отделения ПАНИ

15 и 16 февраля в конференц-зале Института математики состоится общее собрание Новосибирского отделения Петровской академии наук и искусств и конференция «Социально-политическое и культурно-нравственное жизнеустройство России: взгляд XXI века». Откроет собрание вступительным словом академик Г.Толстиков. Вновь избранным членом ПАНИ будут вручены дипломы и удостоверения. С информацией о работе Новосибирского отделения за 1999 г. выступит его председатель профессор А.Сычев. В ходе конференции будет заслушано 25 докладов.

### Награды Отделения

Президиум Сибирского отделения РАН, отметив значительный вклад в развитие науки, плодотворную научно-организационную деятельность и юбилейную дату со дня рождения, наградил Почетными грамотами заместителя директора томского Института физики прочности и материаловедения доктора физико-математических наук Зуева Льва Борисовича и заведующего лабораторией Института вычислительных технологий доктора физико-математических наук Григорьева Юрия Николаевича.

Почетной грамотой удостоена также главный бухгалтер Института почвоведения и агрохимии Козлова Инна Александровна за многолетний добросовестный труд. Награжденным — наши поздравления!



## БЦБК: КОНЦЕПЦИЯ УЧЕНЫХ ОДОБРЕНА

На недавнем заседании административного комитета Иркутской области обсуждена и одобрена концепция социально-экономического развития города Байкальска и перепрофилирования Байкальского целлюлозно-бумажного комбината, разработанная творческой группой под руководством заведующей отделом региональной экономики ИрНЦ СО РАН доктором экономических наук Ириной Думовой.

Впервые, пожалуй, в многострадальной истории БЦБК новая концепция ученых не встретила (как в былые годы) яростного противодействия со стороны многочислен-

ных «радителей» за Байкал. То ли подустали, то ли поняли, что сегодня на этой проблеме весомых политических дивидендов не заработаешь. Хотя на общественных слушаниях концепции, проходивших в декабре в Байкальске и Иркутске, все же были сделаны попытки утопить здоровое решение в разноречивости мнений.

Как пояснили сами разработчики, концепция — это не технологический проект перепрофилирования БЦБК и не комплексная программа развития Байкальска. Это научно обоснованная система взглядов, которая позволит выбрать правильный путь в решении очень

сложной и запутанной проблемы и, по выражению губернатора области Бориса Говорина, «найти общее четкое и ясное понимание — что же нужно делать с БЦБК». В дальнейшем на основе концепции предстоит разработать программу социально-экономического развития Байкальска и перепрофилирования БЦБК, которая будет проходить более серьезную проверку на прочность в государственных комиссиях и экспертизах. Заказчиком вновь выступила администрация области.

Галина Киселева.

Фото Р.Ахмерова.

## ДЕНЬ НАУКИ: ЕСТЬ СОВМЕСТНЫЕ РАБОТЫ

Впервые празднуют День российской науки и новосибирские вузы. Сибирский Государственный университет путей сообщения (бывший НИИЖТ) отметил этот день несколькими событиями. Накануне прошла пресс-конференция для средств массовой информации, к дате были приурочены защиты нескольких диссертаций, а 8 февраля в актовом зале университета прошло торжественное заседание с докладом, поздравлениями, наградами преподавателей и студентов.

Этот вуз сегодня — одно из самых престижных учебных заведений Министерства путей сообщения и всего сибирского региона. Но здесь не только готовят кадры для отраслей экономики России. Существует «Программа научно-техни-

ческого сотрудничества...» на 2000-2002 годы, в которой вместе со СГУПСом участвуют железные дороги, вузы МПС РФ в сотрудничестве с Сибирским отделением РАН. В рамках программы в прошедшем году было организовано около десяти совместных академических лабораторий СГУПС и СО РАН. Результатами совместной работы становятся программы развития исследований по тематике железнодорожного транспорта, разработка методов исследований устройств и материалов, создание опытных образцов машин и технологий, совместные публикации.

Наш корр.

## Виват, юбиляр!

### АКАДЕМГОРОДОК ЧЕСТВОВАЛ СВОЕГО ОСНОВАТЕЛЯ

Владимир Евсеевич Зуев — личность незаурядная и даже легендарная. Основатель Томского научного центра, ученый с мировым именем, Герой Соцтруда, тридцать первого января отпраздновал свой юбилей. Поздравить знаменитого земляка собрался весь научный мир Томска, а также представители власти нашего города, для чего всем, включая самых именитых гостей, пришлось отстоять внушительную очередь в гардероб. Журналисты стояли за Хандорным, а тот, в свой черед, за мэром Томска Макаровым. Внушительным оказался и список желающих выступить с поздравительной речью, правда, в этом случае очередность продумали заранее. Пожелания и благодарственные речи сменяли правительственные телеграммы и адреса. Бесчисленные букеты и подарки заполнили зал. Перечень заслуг юбиляра был так обширен, что поздравления, растянувшиеся на добрых полтора часа, практически не повторялись.

Десятилетия труда Владимира Евсеевича стали вехой в истории не только науки, но и промышленности Томска. Институты Академгородка, такие как Институт оптики атмосферы, Институт химии нефти и другие, всегда работали в тесной связи с производством, и во многом благодаря их изысканиям томские предприятия и сегодня выпускают уникальную продукцию, приносящую славу и доход нашему городу.

Многие благодарные поклонники академика на церемонии не присутствовали. Речь идет о жителях Академгородка, искренне считающих, что их микрорайон лучший в городе. Больше четверти века назад посреди лесов и болот возвели два первых дома. Сегодня Академгородок — это благоустроенные улицы и детские площадки, школы, детсады, поликлиника с новейшим оборудованием, гостиница «Рубин». А также знаменитые лыжные трассы и спортивный комплекс, где проводятся соревнования общероссийского масштаба. Все это создавалось по инициативе Владимира Евсеевича, решавшего все финансовые и проектные проблемы своего детища.

Именно благодаря организаторскому гению юбиляра научный комплекс получил достаточный запас прочности, чтобы пережить все злоключения переходного периода. На сегодня все многочисленные ученики академика Зуева востребованы, что прибавляло тепла и оптимизма их поздравлениям.

Г.Горчаков.

## Сергей Колесников возглавил в парламенте подкомитет по науке в медицине

Как сообщил на встрече с журналистами недавно избранный депутат Государственной думы академик РАН Сергей Колесников, он вошел в группу «Народный депутат» нижней палаты парламента, став одним из инициаторов ее создания. Он будет руководить подкомитетом по научно-технической политике в медицине. Первоочередным для себя считает решение проблем участкового и районного здравоохранения, возрождение Усольского химфармкомбината и создание новых производств по изготовлению лекарств. Вместе с другими депутатами от Иркутской области он будет лоббировать вопросы, связанные с развитием области и всей Сибири. И прежде всего — отстаивать государственные интересы, подчеркнул Сергей Иванович.

Сергей Колесников продолжает совмещать депутатскую работу с деятельностью председателя Президиума Восточно-Сибирского научного центра СО РАН. Из положенной ему депутатской зарплаты в девять тысяч две он решил перечислять социальным учреждениям. Так первый взнос он сделал в дом ребенка Усть-Илима.

Наш корр.

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. E-mail: [presse@sbras.nsc.ru](mailto:presse@sbras.nsc.ru).



## О плане финансирования учреждений СО РАН на 2000 год

Впервые за последние годы в 1999 году Сибирское отделение Академии наук получила полностью все запланированные средства и впервые — живыми деньгами, без привлечения зачетов.

Закон о Федеральном бюджете на 2000 год был подписан 31 декабря 1999 года. 27 января принято постановление Президиума СО РАН «О плане финансирования учреждений Отделения на 2000 год». Прокомментировать основные плановые показатели бюджетного финансирования мы попросили начальника планово-финансового управления Т.КОПАНЕВУ.

— Расчетный план финансирования науки на 2000 год с учетом кредиторской задолженности по сметам за 1997—98 гг. первоначально составил 886 млн руб., что к плану 1999 года означало прирост 35,1 процента. В IV квартале 1999 года по решению Госдумы в целом на науку и в том числе Сибирскому отделению была дана добавка к расчетному плану 2000 года в сумме 148,7 млн руб.

Президиум Отделения представил в Министерство финансов новый проект плана с учетом этой добавки. В результате получилась стройная смета с планированием финансирования практически по всем статьям экономической классификации расходов.

К сожалению, в ноябре 1999 года в срочном порядке по требованию Минфина и решению Госдумы из этой сметы была изъята сумма кредиторской задолженности за предыдущие годы, в связи с чем прочие статьи расходов Отделения опять оскудели. Кредиторская задолженность за 1997—1998 годы была утверждена отдельным видом расходов в сумме 143,5 млн рублей.

На заседании Президиума СО РАН 13 января уже рассматривалось и принято распределение финансирования по направлениям расходов.

Предусмотрены 74 млн рублей для увеличения базового бюджетного финансирования на оплату труда по единой тарифной сетке и дополнительное финансирование на формирование фонда поощрения. В составе базовой зарплаты по всем научным учреждениям по расчетам единая тарифная сетка составляет 50 процентов. Эта сумма будет проиндексирована со II квартала на 20 процентов. На это увеличение предусмотрено 39 млн рублей. Сумму в размере 35 миллионов предлагается распределить пропорционально объему финансирования доплат за ученую степень докторам и кандидатам наук. Это составит 89 процентов к установленным доплатам за степень.

Формирование базы по прочим статьям включает: расходные материалы — 40 млн руб., командировочные расходы — 9 млн, транспорт — 13 млн, связь — 10 млн рублей.

В связи с видимой зависимостью между численностью сотрудников в учреждениях и потребностью в прочих статьях принято решение распределить 100 млн рублей (прочие статьи) пропорционально нормативной численности сотрудников с учетом коэффициента районного регулирования.

План финансирования целевых программ Отделения на 2000 год выделен в отдельное приложение к постановлению. На 1999 г. было запланировано 100 млн руб., а истрачено фактически 111 млн. На 2000 г. предусмотрено 134,4 млн руб. плюс 51 млн за счет прочих источников финансирования (в том числе за счет погашения кредиторской задолженности 36,5 млн руб.). На 2000 год заложены суммы, сопоставимые с теми, что по факту выполнения в 1999 г., но с некоторыми явными приоритетами. В частности, на молодежные конкурсы выделено 3 млн рублей, из них 0,5 млн — советам молодых ученых на издательскую деятельность и возможные командировочные расходы; на капитальный ремонт — 31,5 млн руб. (факт в 1999 г. — 9,7 млн).

Существенное увеличение по программе «оборудование». Предлагается выделить часть на производство оборудования учреждениями Отделения.

По плану на 2000 год интеграционные проекты СО РАН — 12 млн руб. (факт 1999 г. — 6,2 млн).

Программы «Интернет», «Гис-Центры», «Суперкомпьютеры» по плану должны получить 7,5 млн рублей.

По сравнению с прошлым годом на такие статьи, как «экспедиции» и «виарии» выделяется на каждую на 1 млн рублей больше. Существенно увеличено финансирование издательской деятельности — 7 млн рублей (фактически в 1999 — 3 млн).

Подготовила В.Макарова.

## РЕЙТИНГ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ПОВЫСИЛСЯ

Среди 19 регионов ассоциации «Сибирское соглашение» Иркутская область по итогам 1999 года существенно повысила свой рейтинговый уровень и заняла лидирующее положение. Так, по объему оборота розничной торговли она заняла 2-е место в Сибири, а по объему промышленного производства и по номинальной заработной плате — 3-е. Об этом сообщил председатель комитета по экономике администрации области доктор экономических наук Александр Суходолов.

Отмечен мощный рост производства во всех базовых отраслях. Индекс физического объема промышленной продукции за 1999 год составил 111 % (выше среднероссийского показателя).

Впервые за годы реформ начался рост объема производства в машиностроении — 133,8% и легкой промышленности — 111,2%. В других отраслях индекс физического объема составил: в химической — 138,2%, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной — 124,7%; нефтеперерабатывающей — 115% и цветной металлургии — 103,1%.

Иркутская область по объему промышленного производства вышла на 13 место, а по объему экспорта — на 5-е место в России. Важно, что экономический рост сопровождался увеличением инвестиционной активности. Впервые за годы реформ объем инвестиций в 1999 году увеличился, по сравнению с предыдущим годом, на 3,2 %.

Наш кор.

## К 55-летию Победы

4—5 мая 2000 г. в г. Омске состоится II всероссийская научная конференция «Сибирь: вклад в победу в Великой Отечественной войне». Ее основными организаторами являются администрация Омской области, Омский государственный университет, Омский филиал Объединенного института истории, филологии и философии СО РАН.

Тематика конференции включает следующие проблемы: экономический и социокультурный потенциал Сибири в предвоенные годы; промышленность, транспорт и работники этих отраслей в военные годы; сельское хозяйство и крестьянство в военные годы; сибиряки и сибирские воинские формирования в боях за Родину; народы и национальные группы Сибири накануне, в период войны и после нее; Сибирь в первые послевоенные годы; Великая Отечественная война и проблемы интернационального и патриотического воспитания населения Сибири; социокультурный облик российских военных в прошлом и настоящем; армия и общество; история войн и военного искусства; военное образование в России; Сибирь — северный российский форпост мира в Евразии.

Тезисы докладов и сообщений в объеме до трех страниц машинописного текста, через 1,5 интервала, в одном экземпляре вместе с заявкой на участие в семинаре просим выслать до 15 марта 2000 г.

Желательно прислать и электронный вариант тезисов на дискете по адресу: 644077, Омск, ул. Андрианова, 28, Омский филиал ОИИФ СО РАН, Патрушевой Галине Михайловне.

E-mail: patroucheva@hist. omsu. omsk reg. ru, fax: (3812) 64-00-09.



## Без эксперимента наука — ноль

3 февраля в Институте философии СО РАН прошел «круглый стол» «Критерии научности», в котором приняли участие академики Л.Барков, Э.Кругляков, член-корреспондент С.Гончаров, доктор наук Б.Пещевский, В.Целищев, В.Горан, В.Карпович, В.Диев, другие представители научной общественности. Вопросы, предложенные для обсуждения: «Критерии научности с позиции науки»; «Критерии научности с позиции философии и методологии науки»; «Научность и истинность»; «Наука, псевдонаука и лженаука». Поводом для обсуждения послужили публикации академика Э.Круглякова, председателя общественной комиссии по борьбе со лженаукой при Президиуме Академии наук. Он коротко рассказал собравшимся о проблеме («НВС» публиковала его статьи в NN 34\*99, 3\*2000, где речь шла о якобы открытии нового типа элементарных частиц — микролептонов, торсионных генераторах и т.д.), призвал научное сообщество к необходимости выработки механизма сопротивления наступлению лженауки.

Противостояние научно-рационалистического и иррационального, мистико-религиозного в европейской цивилизации существует давно и обостряется, как правило, в переломные эпохи, в том числе и на рубеже веков, когда подвергается пересмотру картина мира. Об этом говорил философ В.Горан. Видимо, здесь играет роль психологический фактор. Люди ждут больших потрясений, конца света, ими овладевает страх, иногда доходящий до психоза. Люди перестают верить в разумное, рациональное, научно обоснованное. Им нужна какая-то тайна, откровение, что-то непонятное, непостижимое. К их услугам многочисленные шаманы, мистификаторы, экстрасенсы. Но они не маскируются под науку, они заполняют свою нишу. Есть еще одна категория людей околонушной сферы, которые пытаются сделать себе имя, карьеру, войти в историю, выдавая случайные результаты, наблюдения за научные сенсации. Но наука живет по своим законам. Она не верит в случайности, ей нужна доказательность, результаты, подтвержденные экспериментами, статистикой.

Критерии научности известны — это воспроизводимый экспериментальный результат, оценка его научным сообществом, цитируемость авторитетными журналами. Критерием научности, истины является только эксперимент, — сказал академик Л.Барков, работающий в области ядерной физики 50 лет. Ему-то уж можно верить!

Когда научное сообщество не принимает на веру подтасованные факты, «дети лейтенанта Шмидта» от науки пытаются создать свои академии, общественные ВАКИ, используя средства массовой информации, падающие до сенсации, личные связи, вплоть до Госдумы и правительства, выбивая финансирование своих проектов. И добиваются... Но сводить все к глупости и невежеству людей, значит, упрощать проблему.

Возможно, в какой-то мере распространению лженауки способствует кризисное состояние научного сообщества, науки, в том числе и гуманитарной, общества.

Один из примеров лженауки привел академик Э.Кругляков. Это касается предсказаний неблагоприятных дней по геомагнитным явлениям известного в Новосибирске г-на Хаснулли, под которыми нет никакой научной основы. Г-н Хаснуллин утверждает, что нездоровые люди, сердечники испытывают в предсказанные дни недомогания, и это действительно так. Учеными-медиками был по-



ставлен эксперимент на двух группах молодых, совершенно здоровых людей. Одна из них, зная о предсказаниях, действительно чувствовала в эти дни недомогание. Другая, которая ничего не зная об этих днях, чувствовала себя прекрасно. И это подтверждает вывод, что суть предсказания не в геомагнитном, а в психологическом воздействии.

Выступающие выразили сомнение, что созданная при Академии наук Комиссия по борьбе со лженаукой, не имеющая финансирования, справится с поставленной задачей. Да и само название напоминает не столь отдаленные годы «охоты за ведьмами». В.Карпович предложил сменить ее название на Комиссию по научной этике. Нужно продолжать издание научно-популярных книг и журналов, где на доступном уровне излагалась бы суть непонятных явлений. Лженаука — это сложная социальная проблема и принимать участие в ее развенчании — долг каждого представителя научного сообщества.

В.Михайлова.



## О выборах председателя Президиума ОНЦ, руководителей НИИ и КТИ СО РАН

(Постановление Президиума СО РАН)

В соответствии со статьями 57 и 61 Устава Отделения Президиум Сибирского отделения Российской академии наук постановляет:

1. Провести на годичном Общем собрании Сибирского отделения РАН в апреле 2000 г. выборы:

1.1. Председателя Президиума Омского научного центра СО РАН.

1.2. Руководителей научно-исследовательских и конструкторско-технологических институтов, назначенных впервые или в связи с истечением срока полномочий:

- Института солнечно-земной физики;
- Института теоретической и прикладной механики;
- Института катализа им. Г.К.Борескова и Конструкторско-технологического института технического углерода в составе Объединенного института катализа;
- Института неорганической химии;
- Института геологии, Конструкторско-технологического института геофизического и экологического приборостроения и Конструкторско-технологического института монокристаллов в составе Объединенного института геологии, геофизики и минералогии;
- Института географии;
- Института проблем нефти и газа в составе Объединенного института физико-технических проблем Севера;
- Центрального сибирского ботанического сада;
- Института археологии и этнографии в составе Объединенного института истории, филологии и философии.

2. Провести Общее собрание Омского научного центра по рекомендации кандидатов для избрания председателя Президиума Центра.

3. Президиумам научных центров, членам Российской академии наук и ученым советам научных учреждений Отделения:

— провести в соответствии с предоставленным правом

и положениями уставов институтов выдвижение кандидатов на должность директоров институтов;

— до 27 марта 2000 г. представить в Президиум Отделения (Управление кадров) мотивированное предложение о выдвижении кандидатов на должность директора, их письменное согласие на участие в выборах, а также документы в 2-х экземплярах (личный листок по учету кадров, автобиографию, список научных трудов, копии дипломов и аттестатов и справку-аннотацию (на дискете) о научной, научно-организационной и педагогической деятельности).

На кандидатов, выдвигаемых на должность директора института на новый срок полномочий, из перечисленных документов представляются только дополнение к списку научных трудов и справка-аннотация.

4. Ученым советам научных учреждений, перечисленным в п. 1.2 настоящего постановления, провести обсуждение зарегистрированных Президиумом Отделения кандидатов на общем собрании (конференции) научных сотрудников и представить результаты обсуждения (решение общего собрания или конференции и копию протокола счетной комиссии) в Президиум Отделения до 14 апреля 2000 г.

5. Опубликовать сообщение о проведении выборов руководителей НИИ и КТИ СО РАН в газете «Наука в Сибири» и направить в специализированные и региональные отделения Российской академии наук.

6. Контроль за выполнением настоящего постановления возложить на Управление кадров Отделения.

Председатель Отделения академик Н.Л.Добрецов  
Главный ученый секретарь Отделения  
чл.-к. РАН В.М.Фомин

27.01.2000



БЕСЕДЫ О НАУКЕ

**Квантовая механика — точная и таинственная**

Удивителен тот факт, что мезоскопика, то есть наука о поведении систем, расположенных по своим размерам между микроскопическими и макроскопическими объектами, возникла только спустя более полувека после создания квантовой механики. Для того чтобы понять это, надо вспомнить, как квантовая механика привела к рождению микро- и макроскопии. Возможно, это звучит парадоксально, но она долгие годы оставалась наукой, хотя и точной, но во многом таинственной, так как волновое уравнение Шредингера и соотношения неопределенности Гейзенберга описывали мир микрочастиц (электронов, протонов и т.д.), недоступный не только глазам просто обывателя, но и физиков. По этой причине, в отличие от классической механики, мир, описываемый квантовой механикой, скорее существовал в их воображении, чем в легко наблюдаемых природных явлениях. И если гармония классической механики находила свое воплощение, скажем, в каждодневном восходе и заходе солнца, то квантовая механика своего столь же простого и наглядного представления не имела. Мир квантовой механики принципиально, скажем так, не визуализировался, то есть не находил своего ясного и образного воплощения. Говоря проще, перо самописца не отражало прямо мир квантовой механики, и микроскопика оставалась скорее предметом изощренного теоретического ума, чем ясного и наглядного физического эксперимента. Известное высказывание Ландау о том, что «физики занимаются такими вещами, которые нельзя не только наглядно объяснить, но и даже вообразить», было далеко не беспочвенным. Недаром в пору рождения и расцвета квантовой механики теория занимала главенствующее место, а эксперимент предназначался всего лишь для подтверждения гениальных прозрений человеческого ума. Но человек не терпит тайны и пытается найти даже изощренным математическим моделям какое-то наглядное представление, не говоря уже о физических теориях. Однако физический эксперимент, подтверждающий законы квантовой механики, не давал, несмотря на огромное число выдающихся экспериментальных открытий, такого представления. Та же дифракция электронов, открытие которой сыграло ключевую роль в победе квантовой механики, скорее напоминала глазу оптический эксперимент только менее выразительный. Или другой пример: зонная теория твердого тела. Она хот и объяснила разделение твердых тел на металлы и диэлектрики, но ее экспериментальные следствия не давали необходимой визуализации законов квантовой механики. И странным образом микроскопический мир квантовой механики отразился в глазах человечества «макроужасом» атомного взрыва и огромными километровыми кольцами «макроураганами», оставаясь при этом таинственным и не воплощающимся ни в какой физической зримой образ. Мезоскопика сорвала этот покров таинственности, и, благодаря ей, квантовая механика приобрела наконец наглядное визуальное представление в физическом эксперименте, не имеющее аналога ни в одной классической картине. И, лишенная тайны, она — квантовая механика — стала обыденным и рутинным делом. В этом и заключается революция, совершая которую мезоскопика. Революция скорее эстетическая, чем научная, так как мезоскопика всего лишь подтвердила незыблемость законов квантовой механики, — но от этого не менее, а, возможно, — более впечатляющая.

**Формула Друде и открытие на кончике пера**

Но оставим риторику и перейдем делу. Для начала я расскажу непосвященному читателю о сопротивлении, так как мезоскопика породил вопрос: что есть сопротивление? До 70—80-х годов он имел очень простой ответ, даваемый формулой Друде, полученной, по существу, как следствие законов классической диффузии, наглядной иллюстрацией которого было броуновское движение. Эта формула чрезвычайно проста, и основной стоящей в ней физической величиной является длина свободного пробега. Она характеризует диффузионное движение электрона в металле, сталкивающегося со случайно расположенными рассеивателями (в качестве них могут служить различные дефекты и примеси). Чем меньше рассеивателей, тем больше эта длина и наоборот. Более 70 лет формула Друде не подвергалась никаким изменениям. И даже появление квантовой механики не внесло в формулу каких-либо принципиальных нововведений. Впервые ограниченность формулы была показана в работах советских и амери-

канских теоретиков в 1979 году. Но задолго до появления этих работ экспериментаторы, изучающие гальваномагнитные явления в полупроводниках и металлах, обнаружили странный эффект, называемый отрицательным магнитосопротивлением. Странность заключалась в том, что при приложении магнитного поля сопротивление обычного проводника при низких температурах не увеличивалось, как предсказывают все теории магнитосопротивления, основанные на использовании формулы Друде, а уменьшалось. В течение тридцати лет после первого наблюдения в 1949 году его пытались объяснить разного рода теориями, но все они не имели успеха. И только в 1979 году, благодаря уже упоминавшемуся открытию, оно действительно было объяснено, причем, что самое главное, как универсальное явление, которое должно наблюдаться в любом металлическом проводнике.

Так что же было открыто на кончике пера в 1979 году? Было установлено, что правильный учет интерференции электронов при их диффузионном движении в поле случайно расположенных рассеивателей приводит к тому, что формула Друде оказывается не совсем правильной и надо учитывать так называемые квантовые интерференционные поправки к ней. Таким образом, наконец удалось по-

эффекты, которые и определяют в настоящее время лицо мезоскопии. Надо сказать, что рождение мезоскопии произошло не только благодаря новым идеям, а в результате качественного скачка как в технологии твердотельных материалов, так и в уровне криогенного машиностроения. И дело связано с уже упомянутой длиной фазовой когерентности. Чтобы квантовые эффекты проявились наиболее ярко, необходимо, чтобы размеры исследуемой системы были сравнимы или, еще лучше, — меньше этой длины. Я уже говорил, что при гелиевой температуре она равна примерно одному микрону. Отсюда очевидны требования к эксперименту: необходимо, во-первых, создать экспериментальный образец субмикронных размеров, во-вторых, измерять как можно при меньших температурах, так как длина фазовой когерентности тем больше, чем ниже температура.

По странному стечению обстоятельств именно на рубеже 70—80-х годов появилась нанотехнология, позволившая в настоящее время практически полностью решить первую задачу, а криогенное машиностроение сумело поставить производство криомагнитных систем на серийный поток. С помощью таких систем можно достигать температур до нескольких милликельвинов в магнитном поле до двухсот киллогаусс. В результате эк-



твердом теле. Она показывает, что мир, описываемый квантовой механикой визуализируется в совершенно других картинках. Вместо картины классических монотонных зависимостей, мы видим огромное их разнообразие: осциллирующие, аперриодические, ступенчатые и т.д.

# Мезоскопика

В конце семидесятых — начале восьмидесятых годов в исследованиях конденсированного состояния произошла небольшая революция, в результате которой, наряду с известными всем микроскопией и макроскопией, появился новый термин — мезоскопика. На мой взгляд, ее последствия сильно недооцениваются, и многие физики даже не слышали о мезоскопии, хотя ее рождение можно по праву считать одним из замечательных достижений физики во второй половине двадцатого столетия. Если обратиться к словарю иностранных слов, то в нем можно прочитать, что мезо — от греческого mesos (средний, промежуточный). Думаю, что означают микро и макро объяснять не надо. Говоря по существу, можно сказать, что под микроскопией физики подразумевают системы, имеющие размер атома и меньше. Поэтому вся физика высоких энергий с полным правом может быть отнесена к микроскопии. С другой стороны под макрообъектами практически всегда, часто неявно, подразумеваются объекты, размеры которых стремятся к бесконечности.

казать, что квантовая интерференция, которой пренебрегали в течение более пятидесяти лет существования квантовой механики, может радикальным образом менять сопротивление. В русле этой картины и было объяснено странное отрицательное магнитосопротивление как результат подавления квантовой интерференции магнитным полем. В 1981 году советскими теоретиками Б.Альтшулером, А.Ароновым, А.Ларкиным и Д.Хмельницким была построена количественная теория этого явления, и результаты огромного числа экспериментов с самыми различными проводниками (металлические пленки, сильнолегированные полупроводники, поликристаллические и аморфные проводники, инверсионные каналы в МОП-транзисторах и т.д.), выполненные как до ее появления, так и после, дали количественное (что чрезвычайно редко в описании магнитотранспортных явлений) согласие с ней. В этой теории, помимо уже известных времени и длины свободного пробега, появились новые фундаментальные величины, характеризующие сопротивление — время и длина фазовой когерентности. Они связаны с тем, что при конечной температуре фазовая когерентность электронных волн не сохраняется бесконечно долго, а в результате неупругих столкновений (например, электронов друг с другом) ограничена как раз временем фазовой когерентности. Чем меньше температура, тем больше и время, и длина фазовой когерентности. Например, при температуре жидкого гелия эта длина равна примерно одному микрону во многих металлических системах, и как раз измерение отрицательного магнитосопротивления позволяет определить ее.

**...И, наконец, — квантовый эффект Холла**

Сразу же после объяснения отрицательного магнитосопротивления, открытия новых квантовых эффектов в физике твердого тела посыпались как из рога изобилия, и в восьмидесятые годы произошло рождение и становление мезоскопии. Именно в эти годы были предсказаны и открыты эффект Ааронова-Бома в твердотельных структурах, универсальные флуктуации полной проводимости, эффект кулоновской блокады, квантовые баллистические эффекты и, наконец, квантовый эффект Холла, то есть все те

сперименты с нанопроводниками при температурах ниже одного кельвина и в сильных магнитных полях стали доступны не единичным лабораториям, а практически каждой мало-мальски богатой университетской лаборатории, не говоря уже о крупных исследовательских центрах, таких, как лаборатория Белл в США или институт Макса Планка в Германии. Заметим, что подобных установок в России всего две: в Институте физики твердого тела РАН (Черноголовка) и Институте физики полупроводников СО РАН.

Что же показали эксперименты, нарастающие в восьмидесятые годы валом? Они продемонстрировали физикам совершенно иную картину поведения сопротивления, нежели та, что наблюдается при высоких температурах, когда квантовая интерференция подавлена. Чтобы не быть голословным, расскажу о том, что произошло с магнитосопротивлением и эффектом Холла. Если взять двумерный металлический проводник, то в соответствии с воззрениями, основанными на формуле Друде, его поведение в магнитном поле окажется весьма невыразительным: с ростом магнитного поля сопротивление проводника в зависимости от его геометрии либо вообще не будет меняться, либо будет монотонно расти с увеличением магнитного поля. Еще более однообразно ведет себя эффект Холла — холловское напряжение будет расти пропорционально величине магнитного поля. При сверхнизких температурах их поведение оказывается совершенно иным из-за квантовых эффектов. В малых полях будет наблюдаться флуктуационная зависимость сопротивления от магнитного поля — при его изменении сопротивление будет то расти, то падать, причем случайным образом, и вместо ровной линии будет наблюдаться, как говорят физики, занимающиеся мезоскопией, «трава». С ростом магнитного поля «трава» сменится резкими пиками сопротивления, которые чередуются с широкими областями практически нулевого сопротивления, то есть проводник окажется в режиме квантового эффекта Холла. Такая же резко немономонная картина будет в поведении холлового напряжения: вместо прямой линии возникнет ступенчатая структура, испещренная пиками и минимумами. И такая картина всецело связана с квантовыми свойствами электрона в

**Поговорим о «траве»**

По какой причине сопротивление металлического проводника может меняться столь причудливым, случайным образом от магнитного поля? «Трава» отражает одно из самых замечательных мезоскопических явлений — универсальные флуктуации полной проводимости. Эти флуктуации были обнаружены экспериментально в 1984 году и поначалу казались совершенно непонятными. Но год спустя они были блестяще объяснены молодым советским теоретиком Борисом Альтшулером и двумя американскими теоретиками П.Ли и А.С-тоуном. Их объяснение можно считать важнейшим событием в рождение мезоскопии, ибо именно после работ упомянутых физиков пришло ясное понимание того, что сопротивление с точки зрения квантовой механики — нечто совершенно иное, нежели мы знаем из формулы Друде. Я уже упоминал явление отрицательного магнитосопротивления, сыгравшее важную роль в понимании значения квантовой интерференции. Однако абсолютно новая картина в понимании поведения сопротивления пришла только после открытия универсальных флуктуаций полной проводимости или кондактанса (от английского conductance). Эта картина находится в полном противоречии с классической. Во-первых, с классической точки зрения для описания проводимости или сопротивления образца достаточно знать удельную проводимость или сопротивление, из которых можно определить уже полное сопротивление, просто зная размеры. Мезоскопический проводник такой удельной проводимости описать уже нельзя. Этот факт означает, что в мезоскопии нет одинаковых проводников. Даже совершенно одинаковые по форме, размеру и числу рассеивателей проводники будут иметь разные сопротивления. И все это связано именно с квантовой интерференцией, которая приводит к тому, что сопротивление зависит не только от числа рассеивателей, но и от их расположения. Как показал Б.Альтшулер, величины кондактансов каждого проводника будут распределены случайным образом, причем средняя величина отклонения их друг от друга определяется квантом проводимости, равным заряду электрона в квадрате деленному на постоянную Планка. До открытия универсальных

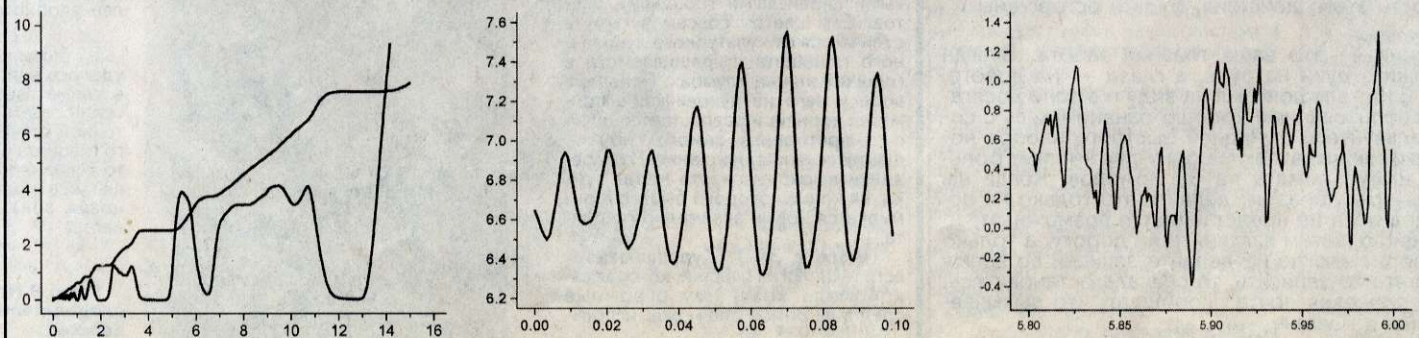
флуктуаций кондактанса, квант проводимости уже возник в квантовом эффекте Холла. Именно квантовая природа мезоскопического сопротивления приводит к весьма причудливым и бесконечно разнообразным зависимостям его от магнитного поля, причем каждый проводник характеризуется своей индивидуальной зависимостью от магнитного поля. Эти зависимости могут быть очень красивыми и эстетичными даже на взгляд неискущенного в физике человека (осцилляции Ааронова-Бома или квантовый эффект Холла), а могут иметь крайне несприятельный вид, как универсальные флуктуации кондактанса или резонансно-туннельная проводимость через примесную зону. Визуализированный мир квантовой механики оказался бесконечно разнообразным и очень похожим на мир, созданный искусством модерна и постмодерна. Его линии столь же причудливы, безобразны и нервные в сравнении со стройными и гармоничными линиями классической физики, как линии картин Малевича или инсталляций Кабакова в сравнении с классической строгостью спокойных и умиротворенных линий Гейнсборо или Левитана. Более того, сама научная деятельность структурируется также, как, например, современная мода, ставшая в последнее время культовым явлением, в котором принадлежность к модному или постмодерну не кажется чем-то вызывающим даже в России в отличие, скажем, от литературы. К примеру, занятие дробным квантовым Холлом можно смело отнести к haute couture современной физики конденсированного состояния, а изучение слабой локализации к ее pret-a-porter. Дело в том, что образцы для исследования дробного Холла могут быть изготовлены только с использованием очень дорогих материалов и технологий и поэтому доступны только богатым лабораториям, а тонкую металлическую пленку для изучения слабой локализации способен напылить любой студент. Но дело не только в стоимости образца. Скажем, зависимости, которые рисует компьютер при эксперименте с дробным квантовым Холлом, чем-то напоминают линии, демонстрируемые на выставках haute couture, в то время как зависимости отрицательного магнитосопротивления просты как рабочая одежда. А мезоскопические флуктуации сопротивления выглядят столь же безобразно как одежда разного рода маргиналов.

**Времена не выбирают...**

Лет тридцать-сорок назад сердца молодых людей, валом хлынувших в физику, зажигались в особой степени, когда они слышали истории о физиках, чьи идеи были не понятны современникам, а затем были востребованы. Эти истории тешили их души, недаром, так как в случае неудачи все можно было свалить не на собственную несостоятельность (что чаще всего и бывает), а на окружающую действительность, загубившую будущего гения. Такие настроения были тогда в моде по одной простой причине. Молодым и наивным честолюбцам того времени казалось, что именно занятие физикой является чем-то таким, что приобщает их к касте особых людей, стоящих выше прозы жизни и текущего момента, ибо они олицетворяют собой торжество вечного разума..., хотя, в сущности, вся эта глупость отражала всю ту же человеческую гордыню, принявшую в шестидесятых годах причудливую форму повального увлечения физикой, иронически отмеченной Б.Случком: «что-то лирики в загоне, что-то физики в почете». И квантовая механика, таинственная в своей неклассической ненаглядности, сыграла немалую роль в рождении этого безумия. Современная физика и, в частности, мезоскопика, не оставляет никаких иллюзий любителям великих открытий, за каждой из которых прячется все то же «мы все глядим в Наполеоны/ двуногие тварей миллионы/ для нас орудие одно». Мезоскопика представила мир квантовой механики в одинаковой степени и безобразным и прекрасным. Она, что более важно, сделала квантовую механику обыденной, в чем-то доступной даже неспециалисту и тем самым сняла с нее покров тайны — вечной спутницы тщеславных безумств. И она приблизила нас к пониманию очень простой истины, к сожалению, плохо усваиваемой многими интеллектуалами: чем бы не занимался человек — политикой или бизнесом, физикой или лирикой, — на какие бы высоты не возносился обстоятельствами, он всегда «уже» жизни, он всегда в плену у времени, а «времена не выбирают, в них живут и умирают».

**З.КВОН, доктор физико-математических наук, Институт физики полупроводников СО РАН.**

г. Новосибирск.





## Новости РИА "РосБизнесКонсалтинг"

### Трёхмерная компьютерная технология позволит точнее поражать радиацией рак легких

В университете штата Индиана, США, изобретена новая компьютерная технология, дополняющая радиационную терапию рака легких. Ведущий исследователь университета доктор Роберт Тиммерман считает, что существующая радиотерапия недостаточно эффективна из-за невозможности точного поражения опухоли. Нововведение названо "технологией интенсивно модулируемой радиации" (IMRT). Дозы радиации распределяются неравномерно в зависимости от строения опухоли. Точность достигается благодаря трёхмерному моделированию на компьютере. Сейчас технология проходит испытания в Школе Медицины при университете штата Индиана.

### Audible.com выпустит звуковые книги и газеты для цифровых плееров

Audible.com решила повысить популярность книг и других печатных материалов. Растущее число цифровых проигрывателей, по мнению компании, является благодатной почвой для распространения печатного слова. Компания создала онлайн-версии газет, популярных книг, радиопрограмм и других материалов в голосовом виде. Компания Texas Instruments заявила о намерении использовать речевой формат от Audible в своих программируемых процессорах цифровых сигналов (DSP) для цифровых портативных аудиосистем. На данный момент Audible собрала более 20,000 часов лицензионного материала на продажу. Для защиты от копирования программа, запускающая конкретный аудиофайл на прослушивание, предварительно проверяет, зарегистрирован ли покупатель данных проигрывателей у Audible.

### За 1999 год в мире продано рекордное количество полупроводников на сумму \$149 млрд

На 18,9% подскочили продажи полупроводниковых приборов в 1999 году по сравнению с 1998 годом. Общая сумма продаж за 1999 год составила \$149 млрд. Лидерами продаж стали микросхемы flash-памяти и DRAM.

### Создана программа Brutus.1, которая сама пишет рассказы

В лаборатории "машин и сознания" политехнического института Rensselaer создана программа Brutus.1, которая может самостоятельно писать рассказы длиной в 500 слов. Для этого в нее достаточно ввести имена персонажей и факты. Проза, конечно, далека от совершенства, но вполне похожа на творение человека. Разработка программы заняла семь лет, но пока Brutus.1 может создавать только ограниченные рассказы и только на тему предательства.

### Компания Cellpoint вводит новую услугу — определение местонахождения абонента

Компания Cellpoint впервые в мире ввела в действие систему определения местонахождения абонента на базе сети GSM. Получившая название Finder, система позволяет зарегистрированному пользователю запросить информацию о текущем местонахождении другого пользователя. Абонент должен выбрать из списка разыскиваемого знакомого и подождать некоторое время. Информация поступит на сотовый телефон запрашивающего в виде текста, например: "абонент на улице Пиккадилли в трёх километрах восточнее от Вас". Discover ввела новое средство платежей — виртуальную кредитную карту.

### Компания Discover Financial Services ввела новое средство платежей — виртуальную кредитную карту Discover DeskShop

Это позволит с помощью механизма drag&drop делать on-line покупки, в реальном времени одним щелчком мыши проверять свои счета и освободит покупателя от необходимости вводить большое количество идентифицирующей информации. Для использования сервиса необходимо зарегистрироваться и скачать с сайта Discover небольшую утилиту. Утилита полностью совместима со стандартом ESM (язык моделирования электронной торговли), что даёт возможность её использования почти на всех сайтах on-line платежей.

### Ведущие компании США стали спонсорами сайта по продаже интеллектуальной собственности

Ведущие компании США стали спонсорами сайта Yet2.com, занимающегося продажей интеллектуальной собственности, а именно патентов на различные изобретения, которые до сих пор не были востребованы. Среди поддерживавших сайт находятся такие компании, как 3M, Boeing, Dow Chemical, DuPont, Ford Motor, Honeywell, Monsanto, Polaroid, Procter & Gamble, Rockwell и TRW. Yet2.com сообщила о том, что 60 компаний уже стали зарегистрированными покупателями и надеются на гораздо большее их число, выражая уверенность в своих устойчивых позициях на \$105 миллиардном рынке лицензирования технологических патентов.

### Вышел сборник полезных советов для владельцев сотовых телефонов

Под давлением критики Ассоциации Сотовых Телекоммуникаций (Cellular Telecommunications Industry Association) выпустила сборник советов по безопасности и хорошим манерам для пользователей мобильных телефонов.

#### "Мобильный" этикет:

Будьте любезны и обходительны с теми, кто считает, что беседовать в его присутствии — невежливо. Не берите сотовый телефон в театр или церковь. Когда звонок застает Вас в автобусе, поезде и т.д., будьте внимательны к людям вокруг Вас. Говорите на пониженных или нормальных тонах. Помните, что это радио-сервис и ваш разговор может быть перехвачен, несмотря на незаконность этого действия. Будьте осторожны.

#### Безопасность за рулём:

Безопасное вождение — это ваша главная забота. Всегда пристёгивайтесь, держите руки на руле, а глаза — на дороге. Позаботьтесь, чтобы Ваш телефон был на виду и в зоне досягаемости рук. Перед использованием хорошо ознакомьтесь с сотовым аппаратом. Пользуйтесь функцией быстрого набора номера, чтобы делать звонок нажатием на одну-две кнопки. Большинство телефонов имеют память на 99 номеров. Когда вы набираете номер обычным образом, делаете это только на остановках. Если остановиться не представляется возможным, то наберите несколько цифр, затем взгляните на дорогу, а только затем завершите набор. Никогда не делайте записей во время движения. Если надо что-то записать, то сначала остановитесь. Перезвоните, если "голосовая почта" сообщает, что вызываемый абонент находится в машине.

## В ЛАБОРАТОРИЯХ УЧЕНЫХ

В Институте цитологии и генетики СО РАН разработана биологическая технология очистки сточных вод различного происхождения и, как это не удивительно, с помощью прекрасного тропического растения — водяного гиацинта с эффективным ботаническим названием эйхорния отличная. Разработка совершенно новая, буквально только что вышедшая даже уже не из лаборатории, а с опытного полигона, каковым является весьма загрязнявший природную среду своими отходами и стоками Кудряшовский свинокомплекс. Всего практически за полтора года два сотрудника из двух лабораторий под руководством академика В.Шумного осуществили проект, который без натяжки можно считать социальным заказом.

Идея использования природных биологических очистителей не нова. Можно назвать немало известных всем растений, очищающих воду в болотах, прудах и озерах. Например, ряску с ее круглыми листочками, повсеместно плавающую по воде в России и Сибири.

Процесс поглощения определенными растениями органических остатков и прочих загрязнителей, скап-

зываются в закрытых аквасистемах, а летом — на окружающих биопрудах и окрестных водоемах. Для животноводческих комплексов это просто находка.

Почему же в качестве ассенизатора был выбран прекрасный тропический цветок? Неужели у нас в Сибири не нашлось своих растений? Вообще-то такие исследования проводились. Изучались всем известная ряска, во-



Сибири у эйхорнии отличной нет, и ее интродукция здесь экологически безопасна. Хотя в тропических странах водяной гиацинт даже считается злостным сорняком...

Чем же является технология в целом? Биопруды (см. фото), как главный компонент разработки, представляют собой систему искусственных водоемов с трубопроводами. Технология обеспечивает весь цикл их функ-

## СОЦИАЛЬНЫЙ ЗАКАЗ НА ПРЕКРАСНЫЙ ГИАЦИНТ

ливающих в воде, естественен для природных биосистем. Но сегодня человек настолько активно загрязняет водоемы и грунтовые воды результатами своей промышленной и сельскохозяйственной деятельности, что природа сама по себе уже не справляется. Ей нужна поддержка. Именно по этой причине руководство Кудряшовского свинокомплекса, постоянно выплачивающее огромные штрафы за сброс хозяйственно-фекальных стоков, искало способ изменить ситуацию.

Три года назад ЗАО "Кудряшовское" заключило договор с одной московской коммерческой фирмой, обязавшейся за 20 тысяч долларов решить проблемы свинокомплекса биологическим способом. ЗАО выплатило предоплату в 10 тыс. долларов и получило 700 штук почти что скончавшихся в дороге тропических растений-очистителей — водяных гиацинтов. Но, кроме того, выяснилось, что эти растения, прекрасно справляющиеся с задачей в Ставропольском крае, где их культивировали, оказались не готовыми сразу с колес функционировать в Сибири. А свинокомплексу позарез нужно было решить проблему очистки стоков, поскольку приходилось платить громадные штрафы за загрязнение природной среды. Одним из составляющих компонентов загрязнения был невероятно концентрированный запах навоза, разносившийся ветром на десятки километров. В этой ситуации, не получив результата от контакта с коммерческой фирмой, руководство свинокомплекса решило обратиться к сибирским ученым.

В результате появился проект, основанный на естественной способности водяного гиацинта извлекать из водной среды в процессе роста различные биогенные элементы, и позволяющий создавать низкотарные энергосберегающие водоразделительные системы. Обычно их называют аквасистемами или аквакультурами. Если сказать совсем схематично, то это тропическое растение растет за счет того, что съедает любую перегнивающую органику, в том числе и навозно-фекальную массу, уничтожая запах.

После высадки рассады гиацинта на биопруды, загрязненные водоемы, сточные хранилища и даже просто на выгребные ямы запах через сутки полностью исчезает, а ближе к концу лета, когда растения поглощают всю органику, в водоемах плещется абсолютно прозрачная вода без всякого вкуса, цвета и запаха. Ее без опаски можно спускать в реки, использовать для промышленных и бытовых целей. И вот в это время, когда пышно разросшиеся растения оказываются на голодном пайке, они и начинают цвести. Представьте себе пруд или озеро, сплошь покрывшиеся плотными зелеными кустиками с красивыми сиреневыми гроздьями цветов. Сам цветок совсем чуть-чуть отличается от культурного луковичного гиацинта, выращиваемого в горшках или на клумбах. Правда, в воде у него не луковичка, а полметра корней, и разрастается он за счет повторения самого себя — фактически клонирования. Из серединки вырастает нечто вроде усика, на конце которого быстро формируется новый экземпляр гиацинта.

Теперь в ЗАО "Кудряшовское" есть технология очистки, которая сэкономила хозяйству огромные средства. Зимой она может исполь-

зовать в закрытых аквасистемах, а летом — на окружающих биопрудах и окрестных водоемах. Для животноводческих комплексов это просто находка. Почему же в качестве ассенизатора был выбран прекрасный тропический цветок? Неужели у нас в Сибири не нашлось своих растений? Вообще-то такие исследования проводились. Изучались всем известная ряска, во-

дьяной шпинат, вольфия, многокоренник и другие, но они существенно уступают гиацинту в производительности. Кроме того, в мире как раз это растение уже больше ста лет культивируется в разных странах именно с интересующей нас целью. Взгляните на карту — гиацинт еще в 1884 году был введен в культуру во Флориде. Зоны интродукции, начиная с конца XIX века, распространились в южной части Северной Америки и Азии, Индонезии и Австралии, в Южной Америке и Африке...

А вот в сибирских водоемах это растение никогда не было опробовано. Естественно, что здесь надо было решить совершенно конкретную задачу — интродуцировать тропическое растение в условиях Сибири, в совершенно неподходящей для него климатической зоне. Чем собственно и занимались последние полтора года два научных сотрудника ИЦГ СО РАН — кандидат наук С.Вепрев и научный сотрудник Н.Нечипуренко вместе со специалистами ЗАО "Кудряшовское" А.Сивковым и Н.Мурзиной.

В документах записано: "Биопруды, заполненные водяным гиацинтом, апробированы на очистке хозяйственно-фекальных стоков свинокомплекса мощностью 216 тыс. голов свиней в год в ЗАО "Кудряшовское" Новосибирской области. При общей площади биопрудов 1,8 га глубиной около 0,6 м достигнута производительность 3-4 тыс. куб. метров стоков в сутки очищенной воды... Вода прозрачная, без запаха."

Вообще-то у биологов, наверно, уже возник вопрос — а что, если это так хорошо разрастающееся в условиях загрязнения растение заполнит все наши озера, пруды и водоемы, и начнет вытеснять местные виды? Не грозит ли это экологической катастрофой, не получим ли мы что-либо типа "кроликов в Австралии"? Нет, не грозит. Есть природные ограничивающие факторы. Первый — низкие температуры. При первых заморозках растение полностью вымерзает и от него остается только органика. Второй фактор связан с опылением. В родных местах — в бассейне Амазонки — у этого растения есть свой индивидуальный опылитель — местное насекомое, которое к тому же должно принести на цветок гиацинта пыльцу совсем другого, не родственного растения. Так что у нас оно семя все равно не даст. А их отсутствие делает этот вид "одноразовым". Поэтому шансов найти свою нишу в

ционирования и воспроизводства. Здесь несколько этапов:

— технология содержания растений (фактически — маточников) в условиях искусственного климата на чистых солевых растворах, на хозяйственно-фекальных стоках с их параллельной очисткой;

— технология интенсивного размножения и накопления растений (разведение рассады);

— технология организации биопрудов, размещения растений и поддержания их численности в течение вегетации;

— технология эффективной очистки хозяйственно-фекальных стоков в системе биопрудов в летний период с мая по сентябрь.

Но не только животноводам будет полезен прекрасный гиацинт. Работа наших ученых очень перспективна, потому что растение способно "к поеданию" самых разнообразных биогенных загрязнителей, тяжелых металлов, фенолов, пестицидов, нефтепродуктов и даже снижает бактериальное загрязнение воды. К тому же оно обладает огромной скоростью роста — за 3-4 летних месяца количество растений увеличивается в 50-100 раз. Каждый кустик воспроизведет полсотни клонов.

Собственно, для дальнейшего тиражирования технологии нужно решить не так уж много задач. Это — разработка биопрудов для других видов стоков, зимнее сохранение растений или получение семян и утилизация лишних или погибших растений.

Было проведено два эксперимента. Первый — в теплицах ИЦГ СО РАН, второй — на стоках аэропорта "Толмачево".

В теплицах ИЦГ, в условиях искусственного климата в вегетационные емкости заливали сточные воды Павлодарского нефтеперерабатывающего завода и в ней выращивали растения гиацинта. Эффективность очистки оказалась очень высокой: на 97,9 процентов по нефтепродуктам, на 75,5 — по аммонии, на 98,3 — по фенолам.

В августе 1999 года в аэропорту в сточный канал посадили растения. К сентябрю они сплошным ковром заполнили площадь длиной 50, глубиной 1 метр и шириной 3 метра. Даже за этот совершенно короткий период вегетации содержание нитратов, хлоридов, аммония, нефтепродуктов, железа и прочих компонентов в стоках резко снизилось.

Понятно, что органические остатки растений, накопивших нефтепродукты или тяжелые металлы, не могут быть оставлены на месте, как в Кудряшках. По литературным данным гиацинт способен накапливать в себе металлы в концентрации до 10 000 раз превышающей их содержание в воде. Поэтому-то и требуется утилизация — какие-то специальные могильники. Но работа продолжается, и эта задача, конечно же, более решаема, чем, например, получение семян для более удобного разведения рассады...

\*\*\*

В общем, нашим сибирским ученым удалось вписать эйхорнию отличную в климатические условия Сибири. Если совсем недавно самой северной точкой отсчета культивирования этого гиацинта был Ставропольский край, то сегодня на карте интродукции появились новая дата — 1998 год, и новая зона — Новосибирская область.

Ольга Ушакова, "НВС".

Фото В.Новикова и из архива исследователей ИЦГ (в электронной версии).





Немногим более года назад экономист ИРИНА ДУМОВА возглавила отдел региональных экономических и социальных проблем, который был создан при президиуме Иркутского научного центра. Воспитанница известных ученых новосибирской школы, ленинская стипендиатка, она неожиданно для всех выбрала экологическую и социальную направленность исследований. И выбор оказался точным: в последние годы именно эти проблемы приобрели особую актуальность. Ирина Ивановна принимала участие в разработке многих крупных программ социально-экономического развития Бурятии, Западной Сибири, Тюмени, опубликовала более 60 научных работ, стала первым лауреатом премии им. Н.Н. Некрасова, доктором экономических наук. Когда решила перебраться в Иркутск, рассматривала сразу несколько предложений.



Какие же задачи и перспективы она видела перед собой, решившись возглавить отдел когда-то известный (во времена Фильшина), но в последние годы настолько утративший свое влияние, что его по существу пришлось создавать заново?

— Основную задачу мы видели в выявлении внутренней сути социально-экономических процессов, происходящих в регионе. Нас интересовало, каковы эффективность и приоритеты хозяйственного комплекса, трудоемкость производства, природа затрат в разных отраслях, межотраслевые связи области и многие другие вопросы. Конечно, за столь короткий период невозможно было столь глубоко рассмотреть состояние и перспективы развития легкой и текстильной промышленности Иркутской области. За пять месяцев разработали программу и передали ее администрации области.

В сферу нашего внимания попал также сельскохозяйственный сектор. Но его развитие рассматривали не так, как это делалось раньше — подсчет поголовья, урожайности и т.д. Мы анализировали, какие факторы влияют на эффективность отрасли, каково положение ее внутри системы межотраслевого производства и потребления продукции.

Работу эту выполняли по контракту совместно с коллегами из Германии и тоже передали ее администрации. Много сил было положено на разработку концепции Закона о развитии свободной экономической зоны БАМ. Нам дали на рассмотрение вариант Закона, положения которого нас не удовлетворили. Была сформирована своя совершенно иная концепция, придавшая закону социальную направленность. В частности, мы предусмотрели не только льготы, связанные с развитием свободных экономических зон, принимаемых как точечные очаги развития, а

по принципу временных открытых творческих коллективов. Принять участие в разработке какой-то серьезной проблемы приглашаем всех специалистов, занимающихся данной тематикой. В частности, в разработках по БАМу участвовал большой коллектив, в который входили представители администрации области, вузов Иркутска, ИрНЦ СО РАН.

— Вы взялись за решение очень непростой проблемы Байкальского целлюлозно-бумажного комбината, которую безуспешно муссируют довольно солидные коллективы в течение ряда лет.

— Проблема эта затянута и архисложная, но, тем не менее, решать ее нужно, и сроки на это отведены жесткие — Байкал включен в список объектов мирового наследия, принят Закон о Байкале, и дальше сложившуюся ситуацию нельзя оставлять в том виде, в котором она существует.

Мы отталкивались от нескольких

него выбросов БЦБК. Следующий этап — оценка различных вариантов перепрофилирования комбината с точки зрения соответствия производства международным стандартам. И последнее — это разработка сценария развития новых дополнительных видов производства.

— То есть вы видите Байкальск на том же месте, без закрытия БЦБК?

— В городе 17 тысяч жителей, из них 5 тысяч пенсионеров. Это много. Понятно, что молодежь уезжает из-за неопределенности будущего, поэтому возраст жителей, в основном, за 50. Ситуация очень непростая. Сам комбинат способен поддерживать некоторую эффективность в течение 5—7 лет. После этого наступает полный износ оборудования и естественное умирание производства. Следом возникает проблема рекультивации отходов и промплощадки. Кроме того, сегодня очистные сооружения БЦБК

удалось выявить, каким просматривается в вашем сценарии ее будущее?

— О сценарии говорить еще рано. Надо сказать, что достаточно жизненной, научно обоснованной концепции развития области пока нет. Если и предлагаются какие-то варианты, то, чаще всего, в них присутствуют элементы виртуальной экономики. Придумали, например, сценарий развития предпринимательской деятельности, а базового сценария для всей экономики нет. Можно говорить только о каких-то общих тенденциях развития экономики, перестройке ее структуры в целом и отдельных отраслей. На наш взгляд, для области сегодня перспективен сырьевой сценарий развития, но его нужно всесторонне оценить. Когда мы переходим на новую структуру развития экономики, возникают и новые закономерности. Наш анализ внутренней структуры экономики показывает, что тенденции развития у нас



положительные — видна, например, эффективность сырьевого комплекса. Если в целом по России удельные

показатели развития сельского хозяйства снижаются, то у нас видны положительные результаты. Наши производители поступили более грамотно, выбрав наиболее эффективные направления развития, производят ровно столько, сколько удовлетворяет платежеспособный спрос. То есть оцени ситуацию по-хозяйски. Если в России занятость в сельском хозяйстве увеличивается, то в Иркутской области она уменьшается, в результате чего растет отдача производства на одного занятого. Приобретается новая техника.

В последние годы стала повышаться эффективность промышленного производства. Значит, определились те отрасли, которые могут быть эффективны на рынке, а это говорит о том, что сложный опыт реформ не прошел даром. Стали закладываться новые отношения, новые тенденции, чего нельзя сказать о России в целом. В экономике России ситуация своеобразна — нет той платформы, на которую можно опереться и двигаться дальше, не выявлено, какие отрасли могли бы обеспечить макроэкономическую конкурентоспособность страны. Пример — финансовая система. У нас она работает как расчетно-кассовый центр, все контролирует. А потока инвестиционного нет, деньги не работают в отраслях хозяйства. Мы специально проанализировали страховое дело. Оно как будто стало развиваться, но та же беда — нет вкладов в перспективные хозяйственные проекты. А деньги должны работать.

— Есть ли возможность выбрать из этих тупиков?

— Как бы мы не экспрессировали, мы живем не в замкнутом пространстве. Вышли на мировой рынок и теперь подчиняемся его законам. Другое дело, что мы слишком поспешно в него ворвались, открыли свою экономику, и в нее пришли те, кто профессиональнее. Шоковый этап у нас затянулся. Наличие больших природных богатств привлекает мировой капитал, который, как мы понимаем, имеет свои интересы и планы. Идут сложные процессы, но в целом система в постоянных поисках стабилизации, центра равновесия.

В настоящий момент сменились приоритеты и принципы развития, сформировались новые внешние и внутренние факторы, определяющие отраслевое и территориальное развитие в будущем. В этой ситуации регионам выпадает особая роль, особая ответственность. Здесь свой выбор правил игры. Так что вся надежда на регионы. Именно с их помощью мы можем сделать шаг из круга экономических и социальных проблем.

Галина Киселева «НВС».

## ШАГ ИЗ КРУГА ПРОБЛЕМ

базовых положений, в первую очередь социального аспекта. Столько говорили о БЦБК, а проблема так и осталась малоизученной. Я была уверена, что давно уже обследованы социальные аспекты города, который возник вокруг комбината, все известно о состоянии социально-психологического климата. Оказалось, что это далеко не так. Мы начали с того, что провели анкетирование жителей, попросив их ответить на 55 вопросов. Всего опросили 800 человек. Каков смысл этого? Надо было понять, чем живет город, имеется ли экономическая и социальная база его развития. Что произойдет, если сегодня же убрать комбинат, как долго народ продержится на «плаву»? За счет чего пополняются семейные бюджеты, какие есть накопления, какой потенциал можно использовать для развития новых, дополнительных производств? Есть ли кадровый потенциал, способный на их развитие? То есть надо было не просто получить ответы «да», «нет», а понять внутреннее содержание проблемы.

Мы много говорим о необходимости развития туризма. А массовый опрос жителей байкальского региона показал, что 60 процентов из них не хотят видеть на своей территории иностранцев, не хотят вмешательства в их привычную жизнь. Оказывается, нам необходимо иметь средства не только на развитие туризма, но и на подготовку людей к новому типу общения и проживания.

— И что же вы предлагаете?

— Мы проанализировали 4 блока вопросов — социально-экономические, которые связаны с развитием БЦБК, рассмотрели ситуацию в Слюдянском районе и самом городе Байкальске, изучили экологию региона, в том числе большой комплекс вопросов, связанных со здоровьем и влиянием на

принимают сточные воды города, ТЭЦ снабжает город теплом. Если не будет комбината, как решать эти проблемы?

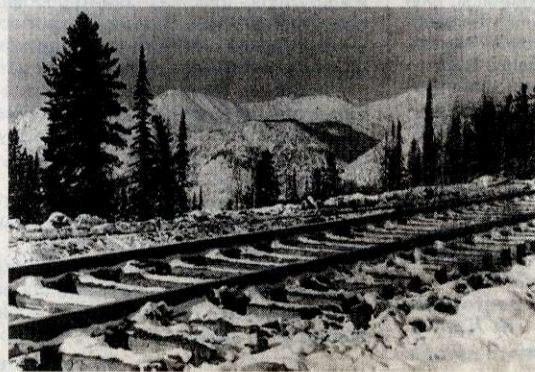
Три тысячи занятых на БЦБК, это люди, о которых нужно позаботиться, занять их другим делом. Ясно, что если и создавать альтернативное производство, то крупнотоннажное. Обсуждая разные варианты, мы пришли к выводу, что нужно создавать производство, близкие по отраслевому профилю к уже существующему. Выбор пал на экологически чистое производство бумаги из привозной целлюлозы.

Большую неопределенность в нашей работе создавали два вопроса, на которые пока нет ответа. Принят Закон о Байкале, который предусматривает наличие списка допустимых на Байкале производств, а самого списка пока нет. Второе — столько лет ведутся разговоры о Байкале, а новые нормы допустимого воздействия (взамен прежних) так и не приняты.

И еще один вопрос, на который пока нет ответа. БЦБК находится в федеральной собственности, 49 процентов акций — в распоряжении правительства РФ. Соответственно РФ и необходимо основательнее заниматься комбинатом и городом. Неопределенность позиции Федерации по отношению к БЦБК привела к сегодняшней ситуации. Если бы 10 лет не рассуждали, а выделяли средства, давно бы все изменилось. Ведь когда-то комбинат был одним из высокотехнологичных в стране, и этот уровень можно поддерживать, добиваясь при этом и решения экологических вопросов.

Нашу концепцию подробно обсуждали и на заседаниях общественности, и на административной комиссии, и приняли. Но это лишь система взглядов на правильный выбор пути. В дальнейшем предстоит детально рассмотреть все пять вариантов перепрофилирования БЦБК, вопросы развития социально-бытовой структуры города. Более внимательно изучить вариант по организации бумажного производства на привозной целлюлозе и создание условий для новых дополнительных производств.

— А в целом по области как вы рассматриваете ситуацию? Какие особенности развития экономики



рассмотрели формирование зон с точки зрения развития всей территории БАМА, наметившихся ранее промышленных узлов. И уже через это попытались обосновать, какие объекты нужно развивать на Севере, с учетом потребности самого населения. Много сложных вопросов возникало по проблемам территориальных границ БАМА, выяснению, кто должен стать настоящим хозяином стройки; какова схема организационного управления всей территории БАМА и отдельных ее частей. Как вы знаете, Закон уже принят Госдумой и приятно отметить, что в основе его лежат положения именно нашей концепции.

— Насколько я знаю, коллектив отдела не очень велик, как же успеваете выполнять такой объем работ?

— В отделе всего 15 человек вместе с аспирантами. Но мы работаем

## «Славянское единство»

1—2 февраля в Омске состоялась международная научная конференция «Славянское единство», посвященная 2000-летию годовщины Рождества Христова. Ее организаторами стали Омский государственный университет и Главное управление культуры и искусства администрации Омской области, соорганизаторами — Омский филиал Объединенного института истории, филологии и философии СО РАН и Омское отделение Академии гуманитарных наук. В конференции приняли участие ученые из 9 городов Белоруссии, России, Украины. На ней присутствовало более 70 человек, было заслушано 25 докладов, состоялись 12 выступлений в прениях. К началу работы данного форума был выпущен сборник с его материалами.

На открытии конференции, которое вел председатель оргкомитета профессор А.Толочко, с приветствиями выступили от администрации Омской области советник, заслуженный работник культуры РФ Н.Бревнов, ректор Омского государственного университета профессор Г.Геринг, митрополит Омский и Тарский Феодосий. Выступавший с докладом директор Омского филиала ОИИФ СО РАН профессор Н.Томилов передал приветствие участникам конференции от генерального директора ОИИФ СО РАН академика А.Деревянко и отметил, что данное мероприятие укладывается в рамки тех соглашений, которые существуют между учеными и научными учреждениями трех восточно-славянских государств, в частности между Национальной академией наук Республики Беларусь и Сибирским отделением РАН.

На пленарном заседании были заслушаны доклады Ю.Сорокина (Омск) «Киевская Русь — колыбель трех славянских народов», Г.Порхунуова (Омск) «Проблемы славянского союза в трудах представителей русской интеллигенции (вторая половина XIX в.)», М.Шилова (Новосибирск) «Русско-славянская колонизация Сибири в XVII — начале XX вв.», Г.Корзенко (Минск) «Сотрудничество славянских государств в сфере науки: опыт, реалии и перспективы независимого развития», В.Зиновьева (Томск) «Славянское единство и судьбы СНГ», Г.Садретдинова (Омск) «Брестская церковная уния и борьба за православие (история и современность)» и Н.Томилова «Итоги и проблемы этнографического и этносоциологического изучения восточных славян Западной Сибири омскими учеными».

Далее работа проходила по двум секциям — «Исторические корни и традиции славянского единства» и «Роль православия в духовном единстве славянских народов». На второй секции, в частности, был заслушан доклад заведующего одного из первых теологических отделений в университетах России, а именно в Омском госуниверситете, доцента А.Петрова о работе отделения и были обсуждены проблемы теологического образования в нашей стране.

На другой день участники конференции посетили Ачаирский монастырь близ Омска. На заключительном пленарном заседании были заслушаны отчеты руководителей секций. Выступавшие отметили плодотворность работы конференции, призвали к дальнейшим шагам в деле укрепления единства восточно-славянских народов и стран и в деле расширения научных связей Белоруссии, России и Украины. Было высказано пожелание, чтобы эта конференция стала традиционной.

Наш корр.





Вы никогда не задумывались, почему вы не можете вспомнить, что вы делали в день рождения своего первенца, хотя события вашего юбилея десятилетней давности стоят перед глазами как живые? Почему вы уже неделю не можете вспомнить фамилию приятеля, а на языке постоянно крутятся имя человека, с которым вы встречались на курорте много лет назад? Мы не вспоминаем о феномене памяти, пока память сама не напомнит о себе, подкинув нам какой-нибудь подобный ребус. А тогда — сошлемся на склероз или еще какое-нибудь модное слово.

Но есть ученые, профессионально занимающиеся проблемой памяти, сделавшие изучение этого пока во многом загадочного феномена человеческой психики делом своей жизни. Рассказать об этой интереснейшей теме мы попросили заслуженного деятеля науки РФ, доктора медицинских наук, профессора Ростислава Юльевича ИЛЮЧЕНКА, чья лаборатория в Институте физиологии СО РАН занимается механизмами регуляции памяти.

Долгие годы мы занимаемся проблемой регуляции памяти. Не надо доказывать, что проблема памяти важна, нужна и интересна. Начнем с основ: что вообще такое хорошая и плохая память? Есть еще проблема забывания: почему человек что-то вспоминает, а что-то нет? Крайний

случай ее — это амнезия: когда что-то хорошо забывается и совсем не вспоминается. Например, после травмы. Известно, что если человека ударило как следует, то через какой-то промежуток времени он вспоминает все, но остается каких-то 10 секунд до травмы и сам момент ее, которые он уже не вспоминает. Вопрос такой: «Что, у него стерлась эта память или нет?» Считается, что память вообще не стирается. То, что входит в мозг, попадает туда раз и навсегда. Эксперименты показали: после электрошока и травм, казалось, животные теряли воспоминания. И что вы думаете?! Различными путями: фармакологическими или стимуляцией мозга можно все восстановить. Я, как и добрая половина исследователей, сторонник того, что мозг фиксирует все. Не то, что он выбрал, а все, что в него попадает извне. Вы можете возразить, что не все воспроизводится! Да, и это есть интереснейший механизм. Только представьте себе, что бы было, если бы в определенный момент все всплыло и вспомнилось. Это было бы сильное психическое расстройство. Значит, мозг имеет механизмы, позволяющие ему что-то воспроизводить, а что-то оставить «за кадром». Мозг уже в момент фиксации знает, что будет воспроизводить, а что — нет.

## Что-то с памятью моей стало...

Когда информация поступает в мозг, важны два фактора, обеспечивающие возможность последующего воспроизведения. Во-первых — новизна поступающей информации. Интересно, что мозг сам определяет, что для него новое, а что нет, причем процесс определения новизны опережает процесс фиксации. Ведь зафиксированное — это для мозга уже не новое. Все новое мозг воспроизводит превосходно, но очень короткое время. Ведь оно уже не новое, оно уже не нужно, если не подкрепляется эмоционально. Если это новое и эмоциональное, то оно держится долго и хорошо воспроизводится. Если же информация не новая и не эмоциональная, но повторяется много раз, то мозг начинает ее считать значимой и в дальнейшем все-таки ее воспроизводит, но на более низком уровне по сравнению с эмоциональной. Изучением подобных механизмов и занимается наша лаборатория.

Наш мозг постоянно воспринимает новую информацию, она идет в него непрерывным потоком. Вопрос заключается в том, как влияет та информация, которая поступает в мозг в

данном моменте, на ту, которая была чуть раньше или ту, что пойдет вслед за ней? Что происходит с предыдущей? Есть такое понятие, как доминанта — это связь многих структур мозга в единую согласованную деятельность. Как только появляется новая информация, сразу возникает доминанта. И она себя спасает от окружающих активаций в мозгу торможением. Если это очень мощная доминанта, то она тормозит себя и длится долго, например, при травме. Если слабая, то она может вызывать ретроактивное торможение, то есть тормозит то, что было раньше. Бывает еще проактивное торможение, при котором тормозит то, что придет позже. Это действует возникшая доминанта, которая не дает проявиться ни информации из прошлого, ни новой. Это очень интересный механизм, который много зна-

растает просто неприспособленный человек. Ведь с самого начала он привыкает жить в состоянии постоянного стресса, невроза, которое нередко перерастает в депрессию. Кстати, у нас в лаборатории разработана методика, по которой можно определить предрасположенность человека к неврозам. Вообще, что такое невроз? Это негативное восприятие мира. То есть, человек получает информацию как негативную, фиксирует как негативную и потом, конечно, воспроизводит с негативным оттенком. Кроме того, если у вас возникла отрицательная эмоция, ваш мозг включает мощное интерференционное торможение, вокруг которого даже нейтральная информация гасится, и это торможение может продолжаться до нескольких секунд. Все, что к вам приходит после этого, воспринимается совершенно иначе. Но ведь это никак не учитывается ни при обучении, ни при взаимоотношениях между людьми.

По сути, этим должна заниматься психология, ведь она как раз изучает взаимоотношения людей. Если мы занимаемся внутримозговыми механизмами, то психологи — внешними. Для психологов мозг — это черный ящик, в котором есть вход и выход. Нас же интересуют те законы и механизмы, которые действуют внутри этого ящика. Как воспроизводится информация, что способствует ее воспроизведению? Когда работали с кошками, мы научились стимулировать их мозг так, чтобы они обучались в 10 раз быстрее, чем обычно. Это достигалось при стимуляции мозга высокочастотным током (60 герц). При воздействии низкочастотным током (5 герц), наоборот, возникает торможение. Очень интересный был опыт. Конечно, человеку не имплантируешь в мозг электроды, на это просто никто не пойдет, но на животных результаты были колоссальные. Это говорит о том, что мозг способен на большее, он просто недогружен.

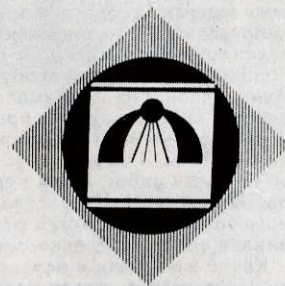


чтобы потом в мельчайших подробностях воспроизвести все, что там было. Мозг на это способен. Эти примеры из жизни показывают, что возможности человеческой памяти если не безграничны, то по крайней мере очень мало известны большинству людей. Лишь единицы, случайно ли, от рождения ли, обладают «повышенными мощностями» памяти, ставя себя уникальными одиночками — разведчиками, аналитиками, артистами оригинального жанра. Но хочется верить, что исследования, которые ведут в разных частях света ученые — коллеги профессора Илюченка, когда-нибудь станут доступными обычным людям. Сам профессор считает, что это произойдет еще не скоро, но когда произойдет — изменится весь мир. И, разумеется, в лучшую сторону.

Публикацию подготовил М. Дятлов. Фото автора.

## На мировом уровне, но значительно дешевле

### Некоторые разработки Института оптического мониторинга СО РАН



Институт оптического мониторинга (ИОМ СО РАН), созданный в 1997 году на базе СКБ НПО «Оптика», а затем КТИ «Оптика», является самым «молодым» институтом Томского научного центра.

Основное направление работ института заключается в создании научных, методических и технологических основ мониторинга и прогнозирования развития атмосферных и экосистемных изменений под воздействием природных и антропогенных факторов.

В соответствии с указанным направлением в ИОМ проводятся как фундаментальные поисковые исследования, так и исследования прикладного характера. Одним из приоритетных направлений является научно-инженерные исследования по эколого-метеорологическому приборостроению. Наличие базы по опто-электронному приборостроению, включающей более 30 тысяч кв.м. производственных площадей с несколькими десятками гибких технологических участков для малосерийного производства позволяет с использованием результатов фундаментальных исследований проводить инженерно-техническую проработку по созданию опытных образцов различных приборов и устройств, предназначенных для решения задач климато-экологического мониторинга. Уровень оснащенности уникальными стендами и испытательным оборудованием позволяет проводить контроль технических и эксплуатационных параметров разрабатываемых измерительных технических средств в объеме требований нормативных документов.

Одним из таких приборов является оптический газоанализатор ДОГ-1, предназначенный для измерения содержания оксидов азота в дымовых выбросах газовых теплоэнергетических станций. Проведенные маркетинговые исследования показали, что используемые на практике в настоящее время отечественные приборы такого класса вызывают серьезные нарекания при их эксплуатации, а основным препятствием массового использования зарубежных газоанализаторов является достаточно высокая стоимость и отсутствие на территории России развитой сервисной сети. Газоанализатор ДОГ-1 разработан при сотрудничестве с Сибирским физико-техническим институтом при ТГУ по инициативе АЗОТ «Тюменьэнерго». Прибор защищен патентом, успешно прошел сертификационные испытания и включен в соответствующий Госреестр России. В настоящее время для промышленной эксплуатации газовых ТЭЦ г.г. Тюмени, Сургута, Тобольска, Нижневартовска в ИОМ поставлено более 50 приборов. Пятилетний опыт эксплуатации газоанализаторов ДОГ-1 показал, что приборы отвечают соответствующим требованиям как по техническим, так и эксплуатационным параметрам. Применение газоанализаторов позволило обеспечить непрерывный контроль концентрации оксида азота в дымовых газах каждого котла, разработать режимную карту, отражающую его оптимальные технические и эксплуатационные показатели при различных режимах работы. Карты позволяют также оператору по показаниям газоанализаторов следить за экологическими показателями сжигания топлива. Получение фактических значений концентрации оксида азота в дымовых газах позволило перейти от расчетного метода определения валовых выбросов к их определению по средней концентрации оксида азота на каждом котле. Так, например, валовый выброс для Тюменской ТЭЦ-1, величина которого раньше составляла 5000 т снизилась на 1500...1700 т. Применение быстродействующих газоанализаторов ДОГ-1 для непрерывного измерения концентрации оксида азота существенно облегчило и ускорило проведение режимно-наладочных испытаний котлов и позволило оперативно оценивать экологическую эффективность проводимых технологических мероприятий. В настоящее время в ИОМ по результатам исследований разработан, изготовлен и проходит испытания опытный образец газоанализатора, предназначенного для измерения концентраций как оксида азота, так и диоксида серы в дымовых газах котлов, работающих и на других видах топлива (уголь, мазут), что значительно расширит рынок сбыта.

Значительное место в научно-инженерных исследованиях института занимают работы по созданию гидрометеорологических приборов нового поколения. К разряду таких работ следует отнести исследование и инженерно-техническую разработку измерителя высоты нижней границы облаков. В общем плане целесообразность создания такого прибора связана с необходимостью замены морально и физически устаревших методов и аппаратуры контроля метеорологических параметров атмосферы, а также сокращением научно-технической и производственной баз по гидрометеорологическому приборостроению, обусловленную распадом СССР. В связи с этим в настоящее время возникла острая необходимость решения методических задач и технического перевооружения метеорологических сетей как России, так и стран СНГ. Одной из важнейших при этом задач является модернизация приборного парка для измерения метеорологических параметров атмосферы в аэропортах и постах наблюдений Гидрометслужб регионов. Разрабатываемый в ИОМ измеритель высоты нижней границы облаков с использованием результатов исследования распространения и высокочувствительного приема, отраженного от облаков лазерного излучения в различных метеоситуациях. Измеритель является прибором нового поколения и предназначен для использования в метеорологических сетях, службах обеспечения движения воздушного и водного транспорта, природоохранных органах, а также других ведомствах, заинтересованных в получении соответствующей оперативной и качественной информации, связанной, в первую очередь, с эксплуатацией летательных аппаратов (ВВС, ВМФ, МЧС, посадочные площадки в нефте-газодобывающих регионах и др.).

Прибор по своим техническим и эксплуатационным характеристикам будет отвечать требованиям международных стандартов. Существенным преимуществом по сравнению с зарубежными и отечественными аналогами будет стоимостный показатель, что выражает уверенность в создании конкурентоспособного прибора.

Работы по созданию прибора ведутся при сотрудничестве с Институтом оптики атмосферы СО РАН, Томским государственным университетом и Западно-Сибирским УГМС. В практической реализации прибора принимают участие также малые предприятия, созданные на базе института. Важность и целесообразность развития данного направления в ИОМ подтверждается его победой на конкурсе научных разработок, который проводился администрацией Томской области в 1998 году.

М.Кабанов, чл.-корр РАН, директор ИОМ.



РЕГИОН

## ОДИН РАЗ В ГОД СОБИРАЕТСЯ ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ



Один раз в году собирается диссертационный совет при Институте мерзлотоведения им. акад. П.И.Мельникова СО РАН. В конце 1999 г. защищены пять диссертаций, в том числе две докторские, по специальности «инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение», подготовленные сотрудниками института. Ведущий научный сотрудник института кандидат технических наук Г.Кузьмин защитил диссертацию по теме «Разработка эффективных методов создания и эксплуатации подземных резервуаров в криолитозоне». Целью исследований являлся выбор эффективных методов и средств создания в криолитозоне подземных резервуаров неглубокого заложения и установление особенностей и закономерностей взаимодействия этих сооружений с мерзлыми грунтами для обеспечения их устойчивости в процессе длительной эксплуатации. В диссертации сформулированы и обоснованы принципы учета геокриологических и горно-технических условий при строительстве подземных резервуаров методом гидроразрыва, обеспечивающих выбор рациональной технологии, выявлены закономерности и получены расчетные зависимости теплового взаимодействия воды с мерзлыми грунтами в процессе заполнения подземных резервуаров и длительного ее хранения, разработан эффективный способ аккумуляции естественного холода, заключающийся в замораживании воды в подземных резервуарах с помощью устройств с естественной циркуляцией холодного воздуха.

Диссертация рассматривалась тремя ведущими горными институтами: один оппонент был из Санкт-Петербургского горного института, второй — из Московского, а ведущей организацией — Институт горного дела СО РАН. По материалам диссертации разработан ряд рекомендаций по устройству и применению подземных резервуаров для различных целей, в т.ч. и для хранения сельскохозяйственной продукции.

Целью диссертационной работы ведущего научного сотрудника кандидата технических наук Р.Гаврильева по теме «Теплофизические свойства горных пород и напочвенных покровов в криолитозоне» являлась разработка методов и установок для измерений теплофизических свойств пород, экспериментальное изучение и теоретическое обоснование расчетов теплофизических свойств напочвенных покровов, основных разновидностей талых и мерзлых пород криолитозоны территории Северо-Востока России. Автором разработан комплекс экспериментальных методов и установок для измерения теплофизических свойств горных пород в лаборатории на образцах из скважинных кернов и в природных условиях в их естественном залегании, впервые создана теоретическая модель оценки коэффициента теплопроводности грунтов, осадочных горных пород и снежного покрова, учитывающая генезис отложений и метаморфические изменения структуры при диагенетических и постдиагенетических преобразованиях пород и снега. Получены систематизированные данные о теплофизических свойствах характерных разновидностей пород в криолитозоне по всему ее вертикальному разрезу: напочвенных покровов (мха, торфа и снега), грунтов сезоннопротаивающего слоя (мелкодисперсных и грубообломочных), субаквальных отложений и подстилающих многолетнемерзлых толщ. Выявлены зональные особенности теплофизических свойств и физических параметров (влажности и плотности) горных пород в платформенных и горно-складчатых областях Северо-Востока России. Впервые разработана методика картографирования теплофизических параметров осадочного чехла земной коры. Результаты исследований внедрялись при инженерно-геологических изысканиях таких крупных объектов, как БАМ, Вилюй, ГЭС-III, Тельмамский гидроузел, водохранилище на р. Ваца и другие. Разработки автора вошли в учебные, методические и справочные пособия.

Выступившие на заседании диссертационного совета официальные оппоненты профессора С.Батукин, Ю.Шувалов, С.Гончаров, Э.Бондарев, Е.Петров, А.Дучков и члены диссертационного совета отметили высокий научный уровень диссертаций, их практическую ценность.

В результате длительного обсуждения работ члены диссертационного совета единогласно проголосовали за ходатайство перед ВАКом РФ о присуждении ученой степени докторов технических наук Г.Кузьмину и Р.Гаврильеву.

С не меньшим успехом прошла защита кандидатских диссертаций трех молодых сотрудников института. Было много вопросов, интересных дискуссионных выступлений членов Совета и приглашенных. Голосовали единогласно.

В портфеле диссертационного Совета на октябрь 2000 г. уже лежит 4 диссертации и ожидаются еще две. Это вызывает оптимизм, в отношении подготовки высококвалифицированных научных кадров — мерзлотоведов.

**Р.Каменский, д.т.н., директор Института мерзлотоведения СО РАН, председатель Совета,**  
**А.Мандаров, к.т.н., ученый секретарь.**

## ВАКАНСИИ

**Институт геологии СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантной должности заведующего лабораторией геологической корреляции.

Срок подачи документов — месяц со дня опубликования. Обращаться: 630090, Новосибирск, пр. Акад. Коптюга, 3, Институт геологии. Телефон (383-2) 33-37-32 (отдел кадров).

**Институт геологии нефти и газа ОИГМ СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантных должностей: научного сотрудника (кандидата наук) по специальности «Палеонтология и стратиграфия» — 1 место; старших научных сотрудников по специальности: «Палеонтология и стратиграфия» — 1 место (кандидат наук) и «Экономика» — 1 место (кандидат наук).

Срок конкурса — месяц со дня опубликования. Документы направлять по адресу: 630090, Новосибирск, пр. Акад. Коптюга, 3. Тел. 34-37-14.

**Научно-исследовательское учреждение Институт математики им. С.Л.Соболева СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантной должности заведующего лабораторией дифференциальных уравнений математической физики.

Срок подачи документов — месяц со дня опубликования. Документы направлять по адресу: 630090 г. Новосибирск, пр. Коптюга, 4, ИМ СО РАН. Справки по телефону 33-25-93 (отдел кадров).

## ПОДПИСКА

### “НВС”-2000

Продолжается подписка на газету “Наука в Сибири” (с марта 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 обходится всего в 20 рублей на первое полугодие). Получать свежие номера “НВС” подписчики смогут на вахте Управления делами СО РАН (Морской проспект, 2).

В 1741 году царица Елизавета Петровна издала указ, позволяющий бурятам исповедовать буддизм, и был сооружен войлочный дацан в Хилгантее. К 1822 г. в Забайкалье было 20 дацанов, 2505 лам, а к 1846 г. — 34 дацана, 144 малых храма, 4505 лам (из летописи). Во второй половине XIX века в результате интенсивного строительства дацаны разрослись в городки и в это же время они приняли тот вид, который все исследователи и путешественники отмечали как “...роскошные храмы и монастыри — местопребывание религиозно-схоластической учености и усердного изучения книг, с их богатыми библиотеками, беспрепятственно работающими типографиями, с их коллекцией скульптуры и картин, с их ризницами, где хранятся реликвии и рефератами...” (Б.Лауфер — ученый из Германии). При дацанах существовали школы, где изучались не только религиозные предметы, но и основы светских знаний — письменность, исторические сочинения, изобразительное искусство, основы астрономии, медицины, философии. Кроме того, такие школы давали специфическую физическую подготовку, формировали особый характер учащихся. Архитектурный облик дацанов в Бурятии отличается совмещением китайского и тибетского стилей (большой свес крыши, круто загигающиеся вверх углы с золочеными драконами и облаками одновременно с резбой капителей колонн, широким фризом с золочеными буддами-символом солнца).

В настоящее время на территории Бурятии 4 дацана, 27 малых храмов. Первый деревянный дацан был

шены разноцветными ленточками и надписями, окрашены в традиционные буддийские цвета — желтый, зеленый, белый, красный. Паломники по одному подходят и, взяв за ручку, вращают барабан по оси, совершая полный оборот. Это равнозначно молитве в честь Будды. Чем больше цилиндров крутанешь, тем больше молитв совершишь. Помолившись таким образом, необходимо поклониться субурганам — священным ступам, где хранятся реликвии. Еще одна святыня возвышается перед входом в храм в виде скульптурного изображения тигра, лапой придерживающего шар. Каждый касается рукой этого шара — это тоже ритуал.

Верующие несут дары дацану, и они принимают дары благодарно, какого бы ни была их ценность. Ведь это дары самому Будде, и тут важен человеческий порыв жертвования, а не стоимость вклада.

Очень торжественно, красиво отмечаются праздники в дацанах.

Народный праздник “Сагаалган” начинается 30 числа последнего полнолуния (в этом году — 7 февраля). Накануне устраивается прощание с уходящим годом, а с первыми лучами солнца приходит новый год, в этот день

щения от грехов и болезней уходящего года. Необходимо отметить, что все службы в период Сагаалгана сопровождаются разнообразными ритуалами, которые варьируют в соответствии с божеством буддийского пантеона, всегда звучит мелодичная музыка, а церемония завершается диспутом по буддийской философии. В дни хуралов в дацанах бывают посетители — миряне. Верующие совершают поклоны буддийским святыням, обходят храмы и субурганы.

В Бурятии с каждым годом шире идет восстановление старых и строи-



## В ДАЦАН, ЗА ВТОРЫМ ЗРЕНИЕМ

построен российскими плотниками в 1758 году по образцу тибетских храмов недалеко от Улан-Удэ и назван Иволгинским по названию долины, где расположен. Пожары не щадили его, он много раз восстанавливался, и в 70-е годы XX века поставили новый храм, каменный. Это трехъярусная пагода в тибетском стиле, входом обращенная на север, где находится легендарная Шамбала. У стены, противоположной входу, стоит трон настоятеля дацана. До самого потолка поднимаются ступеньками полки, заполненные скульптурными изображениями Победоносного — Будды. Среди них не найти двух похожих! И чем более вглядываешься в эти большие и малые фигурки, странно меняющиеся в планы свечей, тем скорее создается удивительное настроение реального присутствия Будды среди молящихся.

Иволгинский дацан — не только место моления. Это и школа, где обучаются около 50 молодых людей, которых посвящают в каноны буддизма. Все время учебы и далее им предстоит практиковать Лам-риму — это средство изложения всех восьмидесяти четырех тысяч томов Учения Будды. Лама-преподаватель поясняет: “Получить учение по Лам-риму — это очень нелегко. Когда вы слушаете учение, вы должны быть свободными от трех недостатков сосуда. Первый — это перевернутый сосуд. Когда ваш ум представляет собой перевернутый сосуд, то учение не попадает в него, а если ваш ум представляет собой дырявый сосуд, то учение не может задержаться в нем, если же сосуд вашего ума — нечистый, то учение, которое попадет туда, не принесет никакой пользы. Благодаря Учению жизнь становится значимой, появляется второе зрение — понимание ценности жизни”.

Буряты — молчаливый народ, громких молитв в дацане не слышно. До вхождения в храм они обходят “священный круг” по дацану. По всему кругу стоят “молитвенные” цилиндры — деревянные вертушки с ручками. Они разных размеров: от маленьких, которые легко вращаются даже от порыва ветра, до огромных, больше человеческого роста, повернуть которые можно только собрав все-все силы. Вертушки укра-

родственники поздравляют друг друга с праздником, причем молодые идут в гости к старшим по возрасту. Гостей угощают “белой пищей” (в символике цветов у монгольских народов белый цвет означает чистоту, добро, милосердие) — изделиями из молока, а также из теста и мяса. Детей одаривают сладостями и фруктами. В застолье употребляется водка (желательно из молока), чай с молоком. Этот праздник играет большую роль в укреплении семейных и родственных связей. Официально праздник стал отмечаться в Республике Бурятия с 1995 года.

Традиция проведения этого праздника восходит ко временам гуннов. У монгольских народов этот праздник отмечался столетиями и означал наступление весны и наступление нового года. Со времени распространения буддизма в Монголии и Бурятии празднование проводится в религиозно-буддийской форме. Это связано с канонической биографией Будды, в которой рассказывается о чудесах, совершенных им в дни, совпадающие с празднованием нового года у большинства народов Азии. В дацане служба (хурал), посвященная Сагаалгану делится на хуралы старого (уходящего) и нового (наступающего) года. Хурал старого года начинается 26-го числа последнего полнолуния зимы и заканчивается 29 числа этого же полнолуния. Молитвы и гимны читаются в честь Будды, ритуальные службы проводятся в честь докшитов — гениев-хранителей буддийской веры. Содержание молитв связано с благодарностью уходящему году, отпущением грехов, спасением живых существ. Хурал нового года начинается в 10 часов вечера 30 числа последнего полнолуния зимы и заканчивается 15 числа первой луны весны — этот день называется днем Будды. Считается, что в этот день эффект от совершенных поступков (плохих и хороших) умножается стократно. Молитвы этих дней посвящены трем драгоценностям — Будде, его учению и духовенству, а также буддийскому пантеону. Совершаются обряды жертвоприношения владыкам неба, земли, огня, воды и духам местных стихий. Накануне дня наступления нового года проводится молебен “дугжуба”, который завершается костром “сор”. В этом костре сжигаются каждый пришедшим человеком старые вещи, как символ очи-

тельство новых дацанов. В сентябре этого года открылся буддийский институт “Даши Чойнхорлин”. Он имеет государственную лицензию на право ведения образовательной деятельности. Здесь учат иностранным языкам, компьютерной грамоте, а также истории буддизма, религиозным ритуалам и даже буддийским танцам. Каждый день в расписании — обязательные философские диспуты. Набор этого года — 110 студентов из разных регионов России. Предполагается расширение института.

Принято считать, что ламой может быть только мужчина. Однако, в 1997 году состоялось открытие буддийского женского центра. В 1992 году Далай-лама во время посещения Бурятии посоветовал открыть такой центр. На личные средства супругов Д.Цыгугеевой и Д.Будаева при поддержке правительства Республики Бурятия и всех буддистов в Улан-Удэ начато строительство главного здания дацана, а пока молебен проводится в подсобных зданиях. Фасад их украшает белоснежный субурган и красочные ворота. Основной задачей буддийского женского центра (первого в России и четвертого в мире) является помощь женщинам — хранительницам мира и покоя семьи. Прием ведут ламы-женщины (хандамы), в отличие от других дацанов, в которых служат ламы-мужчины. По мнению основательницы и настоятельницы Д.Цыгугеевой только женщина может понять женщину, иногда мужчине, даже ламе, трудно открыть сокровенные тайны и спросить совета о глубоко личном.

Филиал центра построен супругами в селе Максимиха на берегу озера Байкал. Планируется, что здесь будут работать ламы, приглашенные из Монголии, Индии, Бирмы — стран, где уже действуют такие женские буддийские центры.

Буддийский опыт человеческого самопознания сегодня доступен для всех, кто желает изучить его и применить в своей жизни.

**Подготовили В.Макарова и И.Дамбуева.**

**На фото:**  
— Иволгинский дацан;  
— вертушки со священными молитвами;  
— субурганы.

**Фото В.Макаровой.**

