



Наука в Сибири

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Сентябрь 1999 г.

XXXIX-й год издания

№ 37 (2223)

Цена 1 рубль

НОВОСТИ

ПОДАРОК СТУДЕНТАМ ОТ АКАДЕМИИ

На юбилейном собрании, посвященном 40-летию Новосибирского государственного университета, председатель СО РАН академик Н.Добрецов торжественно преподнес руководству университета "Акт передачи отремонтированных аудиторий НГУ совместными усилиями Президиума и институтов СО РАН". В течение года, предшествовавшего юбилейному, силами Сибирского отделения отремонтированы аудитории имени А.И.Мальцева, Г.И.Будкера, К.И.Замараева и еще три аудитории главного и лабораторного корпусов. Большой вклад в осуществление этих работ внесла администрация институтов: Ядерной физики, Катализа, Геологии, Органической химии, КТИ научного приборостроения и Управление делами СО РАН.

ПРИСУЖДЕНЫ ПРЕМИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Отмечено одиннадцать работ, в том числе авторский коллектив: В.Лобарев, В.Судаков, Л.Ильин, К.Гордеев, В.Коптюг (посмертно), Б.Конвалов, В.Демин, В.Евстигнеев, Б.Тушков, В.Миронов, А.Лагутин, Н.Оскабин, Ю.Винокуров, Ф.Сухорук, И.Хлебович — за работу "Оценка медико-экологических последствий радиационного воздействия на население Алтайского края ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне".

ТОМСКИЙ ВЫБОР

На состоявшихся 19 сентября выборах главы администрации Томской области убедительную победу одержал В.Кресс, нынешний губернатор.

НАУЧНЫЕ СБОРЫ

21 сентября в Томском политехническом университете открылась десятая международная конференция по радиационной физике и химии неорганических материалов.

Эта конференция — представительный форум ученых по фундаментальным проблемам радиационной физики и химии. Первые семь конференций состоялись в Риге, восьмая и девятая — в Томске.

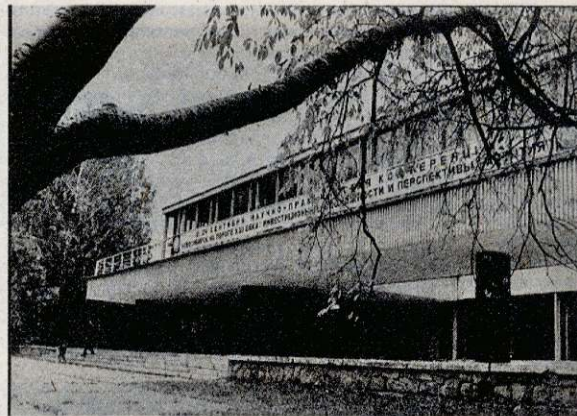
Радиационная физика твердого тела является одним из ведущих направлений ТПУ и большинства других научных организаций Томска. В настоящее время исследования по фундаментальным и прикладным проблемам радиационной физики здесь занято более 300 специалистов.

Организатором этой конференции является ТПУ, при поддержке Российской академии наук, Министерства общего и профессионального образования РФ, Международной академии наук Высшей школы и т.д. Возглавляет научный комитет конференции первый вице-президент РАН, выпускник ТПУ академик Геннадий Месяц.

25 сентября конференция завершила свою работу.

НАГРАДЫ ЮБИЛЯРАМ

Президиум Отделения награждает группу ученых, внесших большой вклад в развитие науки и в связи с юбилейными датами со дня рождения. Среди награжденных — члены-корреспонденты Никита Гаврилович Соломонов, Виктор Иванович Сулов и доктор технических наук Игорь Николаевич Черский. Юбилярам — наши поздравления!



НОВОСИБИРСК НА ГРАНИ ВЕКОВ

Вступление в новый век и тут же еще и в новое тысячелетие обязывает, если не к немедленным действиям и поступкам, то, по крайней мере, к серьезным размышлениям. В нашем городе это вылилось в проведение научно-практической конференции "Новосибирск на рубеже XXI века: перспективы развития и инвестиционные возможности", сопровождаемой выставкой-ярмаркой "Инвестиционный потенциал города Новосибирска на рубеже XXI века".

Конференция продолжалась всю эту неделю — с 21 по 24 сентября. Два дня в Доме ученых СО РАН, два — на площадях выставочного комплекса "Сибирской ярмарки". Ее организаторами стали ведущие организационные и интеллектуальные силы города: мэрия г.Новосибирска, Межрегиональная ассоциация руководителей предприятий, Сибирские отделения РАН и РАМН.

К конференции готовились основательно. Это естественным образом определялось ее целью, вынесенной в название. Поэтому она собрала большое число не только местных, но и иногородних участников. Это довольно представительный список, отчетливо свидетельствующий о значимости конференции не только в масштабах Новосибирска, но и всей России. В определенном смысле она выглядела событием не местного, а федерального значения.

В конференции участвовали и выступали члены правительства России, представители администрации президента РФ, депутаты городской Думы, крупные отечественные и зарубежные ученые, руководители администраций ряда субъектов федерации, городов, входящих в Ассоциацию сибирских и дальневосточных городов; ряд специалистов, руководителей предприятий, финансистов и

предпринимателей, деятелей науки и культуры, политики.

Задача конференции — в широком обсуждении тенденций социально-экономического развития Новосибирска в 90-е годы нынешнего столетия и возможных направлений развития города в начале XXI века. Конференцию открыл мэр г.Новосибирска В.Толоконский, выступивший с докладом "Новосибирск на рубеже веков". И поскольку последние 40 лет огромное влияние на развитие города и всей Сибири оказали научные академические центры, один из основных докладов был сделан председателем СО РАН академиком Н.Добрецовым, другой — председателем СО РАМН академиком В.Труфакиным.

Организационно конференция проходила в виде пленарных заседаний, дискуссий на тематических секциях и "круглых сто-

лах". Целями этих встреч были подробное обсуждение путей повышения инвестиционной привлекательности города, расширения инвестиционной деятельности, развития международного делового сотрудничества. Одним из основных объектов интереса на конференции можно считать проект концепции развития г.Новосибирска в начале XXI века. Это тема доклада академика В.Кулешова, директора Института экономики и организации промышленного производства СО РАН.

В дни работы выставки, организованной "Сибирской ярмаркой", были проведены презентации экспозиций проектов, на которые сегодня возлагаются надежды, если, конечно, найдутся заинтересованные инвесторы.

Подготовила
О.Ушакова, "НВС."

40 ЛЕТ НГУ

"Университет — друг, более того, единокровный брат Академии наук, который составляет с ней единую плоть и будет заодно с ней трудиться на пользу Отечеству".
М. В. Ломоносов

Ректорату, профессорско-преподавательскому составу, всем сотрудникам, студентам и выпускникам Новосибирского государственного университета

Дорогие коллеги!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук сердечно поздравляет вас со знаменательным юбилеем — 40-летием Новосибирского государственного университета.

Это наш общий праздник, поскольку университет является неотъемлемой и важнейшей частью Сибирского отделения. СО РАН и НГУ — это проверенный временем единый научно-образовательный комплекс, уникальное объединение академической науки и высшей школы.

С самого начала создания Отделения интеграция науки и образования стала одним из его основополагающих принципов. Уже в обосновании строительства Новосибирского академгородка академик М.А.Лаврентьев писал: "Здесь должен быть университет, студенты которого слушали бы лекции ученых, делающих науку в академических институтах, и обучались бы на новейшем оборудовании этих институтов". Его лозунг "Нет ученого без учеников" блестяще воплотился в жизнь. Решение о создании Новосибирского государственного университета было принято в январе 1958 года — чуть более чем через полгода после решения об организации СО РАН. Университет был открыт раньше многих институтов Отделения. 29 сентября 1959 года лекцией академика С.Л.Соболева начался его первый учебный год. В дальнейшем открылась Физико-математическая школа (теперь СУНЦ) и колледж, что завершило создание уникальной системы многоуровневого образования.

Сейчас Новосибирский государственный университет является одним из признанных лидеров российского высшего образования.

В НГУ абитуриенты по-прежнему стремятся: знают, здесь учат так, как нигде в мире. Высочайший профессиональный уровень преподавателей, фундаментальность образования, уникальная методика обучения, органическая связь с большой наукой, приобщение к исследовательской работе, творческая атмосфера — все это предопределяет высокий уровень подготовки выпускников и в дальнейшем — их большой вклад в науку. Каждый четвертый выпускник НГУ — кандидат наук, каждый сороковой — доктор наук, 23 — стали членами РАН, возглавляют институты и вузы страны, успешно представляют отечественную науку за рубежом. Яркие проявления выпускники университета и в других сферах жизни. Гордятся университетом и своими спортсменами и КВН-щиками.

НГУ и СО РАН сыграли важную роль в формировании научных школ, академических институтов, а также вузов Сибири, Дальнего Востока, Средней Азии. Из НГУ "вышли" университеты в Красноярске, Улан-Уде, Хабаровске. Опыт НГУ использован в других вузах.

Кризисная ситуация, в которой оказались образование и наука, стала тяжелым испытанием для НГУ, как и для всех нас. Огромными объединенными усилиями стараемся поддерживать материальную базу, учебный процесс, кадры, достигнутый уровень обучения. Пока это удается. Университет продолжает выпускать первоклассных специалистов.

В эти юбилейные дни мы желаем всему славному коллективу Новосибирского государственного университета оптимизма, здоровья и сил, дерзновенных поисков и счастливых открытий, смелых решений самых неожиданных задач в науке и жизни.

Наиболее счастливые годы — это студенческие, и мы желаем студентам, чтобы ничто не омрачало их дни, проведенные в университете.

А пока — ваш праздник.

Gaudeamus igitur, дорогие студенты и выпускники, доценты и профессора!

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

МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ И СТУДЕНТЫ — МЕДАЛИСТЫ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ

Президиум РАН подвел итоги конкурса 1998 года на соискание медалей Российской академии наук с премиями для молодых ученых и студентов высших учебных заведений.

Особенностями данного конкурса стали увеличение размеров премий для молодых ученых (6000 руб.) и студентов вузов (3000 руб.), приведение числа присуждаемых медалей и научных направлений конкурса в соответствие с числом и научными направлениями специализированных отделений РАН, а также включение в состав экспертных комиссий в целях интеграции высшего образования и фундаментальной науки представителей ведущих вузов Москвы.

На конкурс было представлено около 350 работ, отмечены премиями 39. Медали и премии РАН получили и молодые ученые из Сибири:

— в области проблем машиностроения, механики и процессов управления к.ф.-м.н. Е.Ерманюк (ИГиЛ СО РАН) за работу "Экспериментальные исследования взаимодействия внутренних волн с погруженными телами";

— в области физиологии д.м.н. А.Егорова (международный научный центр исследований экстремальных состояний организма при Президиуме Красноярского научного центра СО РАН) за работу "Клеточно-молекулярные аспекты нейротоксического действия ксенобиотиков: эффекты подавления и имитации естественных механизмов регуляции функциональной активности клеток";

— в области истории к.и.н. Ю.Гончаров (Алтайский госуниверситет) за монографию "Купеческая семья второй половины XIX — начала XX века";

— в области философии, социологии, психологии и права к.соц.н. С.Максимова (Алтайский госуниверситет) за работу "Социально-психологические и биологические аспекты адаптации лиц пожилого и старческого возраста";

— в области экономики И.Герцог (Новосибирский госуниверситет) за цикл работ по теме "Повышение эффективности управления оборотным капиталом в современной российской экономике";

— в области литературы и языка к.фил.н. А.Мальцева (Институт филологии СО РАН) за монографию "Морфология глагола в алжирском языке";

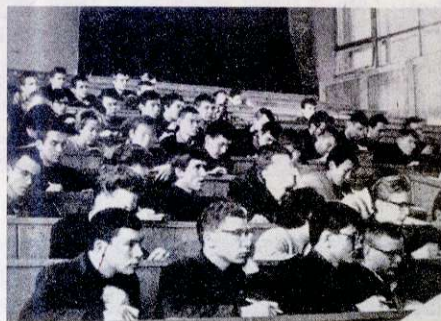
Среди студентов вузов, отмеченных медалями и премиями РАН, есть также сибиряки:

— И.Рожин, студент 5 курса физического факультета Якутского госуниверситета им. М.К.Аммосова (работа "Математическое моделирование искусственного замораживания грунта");

— К.Охоткин, студент 5 курса физического факультета Сибирской аэрокосмической академии им. ак. М.Ф.Решетнева Минобразования РФ (работа "Статическая и динамическая устойчивость тонкой круглой мембраны");

— А.Фальк, студентка 5 курса факультета геологоразведки и нефтегазодобычи Томского политехнического университета Минобразования РФ (работа "Геология, типоморфные особенности самородков серебра и золота Коммунарского золотоносного района").

Соб. инф.



Новосибирский государственный университет основан как важнейшая и неотъемлемая часть Сибирского отделения Академии наук и стал реальным воплощением идеи интеграции образования и наук. НГУ и СО РАН составляют две части единого целого и, по существу, генетически НГУ является академическим (исследовательским) университетом. Его основное предназначение — подготовка кадров для научных учреждений страны.

С первых дней НГУ придерживается трех основополагающих принципов. Первый принцип: здесь преподают люди, занимающиеся реальной наукой. Интеллектуальной базой НГУ являются 30 исследовательских институтов СО РАН с их 5276 научными сотрудниками. Среди них 82 члена Российской академии наук, 840 докторов и 2827 кандидатов наук, которые участвуют в руководстве дипломными проектами и научно-исследовательской практикой студентов, читают лекции и проводят семинарские и лабораторные занятия. В среднем на одного преподавателя приходится четыре студента. Второй принцип: расширенная математическая подготовка студентов всех специальностей. Одним из первых в стране НГУ осуществил широкую программу применения средств вычислительной техники и современных информационных технологий в учебном процессе и научных исследованиях студентов. Третий принцип: базовую теоретическую подготовку студенты получают на 1—3 курсах, на старших курсах — проходят научно-исследовательскую практику в академических институтах СО РАН.

Сегодня в НГУ обучается свыше 5200 студентов и 300 аспирантов. В студенческом городке созданы все необходимые условия для получения образования — учебные корпуса, общежития, столовые, спорткомплекс, амбулатория, санаторий-профилакторий, летняя база отдыха на берегу Обского моря.

Используя кадровый потенциал и материальную базу СО РАН, университет за годы своего существования подготовил около 26 тысяч специалистов-исследователей по новейшим направлениям математики, физики, химии, биологии, геологии, экономики, гуманитарных и социальных наук. Каждый четвертый выпускник НГУ стал кандидатом наук, каждый сороковой — доктором наук, 23 выпускника стали членами Российской академии наук. Многие из его выпускников входят в российскую исследовательскую элиту, успешно представляют отечественную науку за рубежом, некоторые стали политиками и бизнесменами, лидерами в спорте и КВН. Выпускники НГУ могут по праву гордиться своим вузом, являющимся одним из признанных лидеров российского высшего образования. Университет научил их мастерству, дал им уверенность в себе.

Динамично развиваются связи НГУ с университетами и научными центрами многих стран. Университетский Интернет-центр обеспечивает студентам доступ к информации из разных уголков мира. Практикуются обмен студенческими группами и творческими коллективами; долгосрочные поездки студентов, стажиров и преподавателей к зарубежным коллегам, прием на учебу в НГУ иностранных студентов и аспирантов (на контрактной основе). За последние несколько лет тринадцать зарубежных профессоров вручили дипломы "Почетного доктора НГУ". Ежегодно проводится Международная студенческая научная конференция "Студент и научно-технический прогресс", в которой принимают участие около полутора тысяч студентов из разных вузов РФ и СНГ.

Будущее Новосибирского университета обеспечено стратегией ускоренного реагирования на новые течения в науке и экономике, быстрым созданием новых специализаций, опережающей коррекцией учебных планов и программ, гибкими структурами НГУ довузовского и поствузовского образования. Наш девиз: "Сегодня в науке — сегодня в университете!"

НГУ и СО РАН сыграли важнейшую роль в формировании научных школ, а также кадрового потенциала академических институтов и профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений Сибири, Дальнего Востока и Средней Азии.

СЕРДЦЕ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

26 сентября 1959 года первой лекцией профессора С.Соболева открылся Новосибирский государственный университет. В дни празднования 40-летия НГУ наш корреспондент В.Михайлова встретилась с ректором НГУ Н.Диканским. Николай Сергеевич Диканский — член-корреспондент РАН, зам.директора ИЯФ, специалист в области физики элементарных частиц, один из первых выпускников НГУ.

— Николай Сергеевич, как вы с точки зрения выпускника НГУ, ректора, зам.директора научного института оцениваете университет, его место в научно-образовательном комплексе?

— 40 лет назад в Новосибирском Академгородке была создана система подготовки кадров и ее правильное название НГУ—СО АН.

Вообще говоря, университет для Сибирского отделения — действительно все. Возьмите любой институт: Катализа, Химии твердого тела, Лазерной физики, Томоцентр, ГИЦ "Вектор" — от 75 до 90 процентов научных сотрудников — выпускники НГУ. Хотя университет и считается детищем Сибирского отделения в каком-то смысле он наоборот — родитель. В настоящее время многие из выпускников университета стали докторами, членами академий и являются определяющей научной силой Сибирского отделения.

Академик Л.Сандахчиев, генеральный директор ГИЦ "Вектор":

— Откровенно говоря, я просто влюблен в НГУ... Первые наши сотрудники, 5—6 человек, были сложившимися учеными из разных вузов, а после этого пошли выпускники НГУ. Они отличались глубиной знаний, широтой взглядов, образованностью. Они не были классическими биологами, медиками, это были химики, физико-химики, но они очень быстро входили во все проблемы. Мне кажется НГУ — это совершенно уникальное образовательное учреждение и не думаю, что в мире есть существенно лучшее.

Но не только на Сибирское отделение работает университет, его выпускники разъехались по всей Сибири. Это была идея Лаврентьева о том,

что мы должны готовить научных сотрудников и преподавателей высшей квалификации для всей Сибири и Дальнего Востока. Мы поставили научных сотрудников и на Урал. Практически все математические школы Средней Азии — это математические школы Сибирского отделения и Новосибирского университета. Поэтому молодой НГУ и считается феноменом.

Взять Томский университет, ему более ста лет, но он не смог обеспечить учеными научные центры Сибири. А НГУ смог. Это и есть показатель качества.

— Ну что тут сравнивать, НГУ целенаправленно готовит научных сотрудников, научную элиту...

— Совершенно верно. Раньше мы стеснялись этого слова, хотя именно научную элиту готовили с самого начала. Наша система отбора, олимпиады, уникальные программы, специализация в научных институтах — все это и есть система НГУ—СО АН.

— А как бы вы ответили на вопрос из анкеты выпускника: что значит для вас НГУ?

— Если говорить, что значит лично для меня или для нашего поколения НГУ — здесь вся наша жизнь. Благодаря нашим учителям мы получили путевку в жизнь, и мы жили в хорошие времена, когда можно было делать эффективно науку. Мы никогда не были провинциальными, с нас всегда спрашивали в полной мере, наши идеи заимствовали, мы всегда были среди первых на мировом уровне, по крайней мере это я могу сказать о своем направлении. У нас никогда комплекса неполноценности не было и не будет. Наши ребята именно этим и отличаются, они берутся за любую задачу и, имея фундаментальное образование, доводят ее до результата, они поразительно способны и работоспособны, — это было заложено отбором, в НГУ поступают самые талантливые и работоспособные.

Член-корреспондент Н.Ляхов, директор Института химии твердого тела и механохимии, выпускник НГУ 1969 года:

— Главная черта выпускников НГУ — мобильность в смысле восприятия новых знаний, самосовершенствования, хватки, смелости, отсутствие боязни перед новым. Наши сотрудники в основном выпускники двух кафедр — химфизики и химии твердого тела. Хотелось бы пожелать НГУ не терять свое лицо, не коммерциализироваться, по возможности, — это убьет университет.

С университетом я практически не расставался. После окончания какое-то время работал почасовиком, потом деканом. Мне всегда доставляло огромное удовольствие работа с физиками — они очень умные, отзывчивые, я всегда находил с ними общий язык. Те 8 лет, которые я был деканом, я не считаю потерянным временем, все было интересно, важно, надеюсь, что это также оценит ребята.

— Самый "диканский декан", так вас, кажется, называли студенты...

— Сейчас ситуация несколько другая. Когда мне предложили баллотироваться на ректора, я отказывался и говорил, что когда я приду в университет, у меня разорвется сердце — я не мог видеть, как все развалилось, но ничего, пережил...

Если еще и сорокалетие пройдет хорошо, то я буду счастлив, надеюсь, что и студенты, и гости будут довольны. Сделаем большое дело, консолидируем людей...

— Когда мы с вами беседовали полгода назад, вы говорили, что одна из идей празднования 40-летия — консолидировать выпускников, наладить связь с ними, обратить их внима-

ние на бедственное положение алмаз-матер. Насколько удалось выполнить эту задачу?

— Достаточно пройти по университету, чтобы понять, насколько это удалось. Колоссальную помощь оказало СО РАН — 650 тысяч выделило на ремонт аудитории им. А.И.Мальцева. В ближайшее время будет открыта аудитория им. В.А.Коптюга — помогла мэрия. На ремонт потоковой аудитории геологов дал деньги Институт геологии. Факультеты тоже ремонтируют аудитории за счет собственных денег. Гуманитарный факультет оборудует большую комнату для работы с редкими книгами. Факультет иностранных языков сделал хорошую аудиторию. Большую помощь оказала строительная компания "Сибирь".



Многие выпускники оказали спонсорскую помощь — В.Болдырев, А.Тэн, А.Другов, И.Мулладжанов, И.Ким, А.Таранов и другие. Они помогли не только в ремонте университета, они вкладывали деньги в строительство спорткомплекса, и к следующему году, я надеюсь, первая очередь будет готова. Это будет изумительный спорткомплекс, с прекрасными спортзалами, учебными аудиториями, не запустим мы пока только бассейны.

В общем у меня сейчас прекрасное настроение — выпускники съезжаются отовсюду, только из Москвы будет человек 300, с Дальнего Востока, из Краснодара, даже из Нью-Йорка, не говоря уже о городах Сибири.

40 лет — это очень хорошая дата. На празднование придут и первые выпускники, и последние, мы пригласили и тех, кто создавал НГУ. К юбилею издали сборник стихов поэтов НГУ, он прекрасен и по форме и по содержанию, подготовили книгу воспоминаний — 500 страниц летописи университета.

— Университет znamená не только научными достижениями, но и своими яркими праздниками...

— Сорокалетие — это хороший повод, чтобы собраться всем выпускникам и как следует отпраздновать. У нас будет фантастический фестиваль и карнавальное шествие, костер, салют — это все спонсоры устраивают.

Академик С.Гольдин, директор Института геофизики:

— НГУ для нас почти все. Наше настоящее и будущее. Почти все сотрудники института закончили университет. Многие преподают в НГУ. Преподавательская работа требует более широких знаний, заставляет быть все время на высоте. Студенты и аспиранты участвуют в исследовательских проектах нашего института, если они даже не остаются у нас после окончания учебы, они уже внесли свой вклад. Исследовательская работа, учеба, передача знаний — такой симбиоз самая большая ценность нашего Академгородка.

— Николай Сергеевич, что бы вы хотели от Сибирского отделения?

— От Сибирского отделения я бы хотел осознания, что университет — это их сердце, что без университета, без здорового интеллигентного студента многие научные школы умрут, не станет и самого Сибирского отделения. Будут хорошие условия для учебы и отдыха — будет приток способных студентов в университет и хороших сотрудников в институты.

Наш Наукоград — научный центр вместе с университетом — нужно развивать и поддерживать, это прекрасное место для инвестиций. Когда компании поймут, что здесь суперспециалисты и отсюда можно черпать уникальные кадры, они будут именно здесь строить свои представительства. Вот мы в чем должны быть заинтересованы, и мы должны предлагать это фирмам, заинтересовывать их, притягивать их сюда. Даже с учетом политической нестабильности у нас есть положительные моменты — государственные структуры, мы никуда не денемся, мы надежные партнеры, с нами можно вести дела. Наукограды сейчас считаются чем-то вроде резервации для ученых, для "яйцеголовых", но наличие университета, приток молодежи гарантирует будущее Академгородка, блестящее будущее нашего Наукограда.

СО АН: ЛЮДИ И ГОДЫ

В ИНТЕРЕСАХ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ И НЕФТЕХИМИИ

26 сентября доктор химических наук Валерий Кузьмич Дуплякин, известный специалист по катализаторам и технологиям их производства для широкого круга процессов нефтепереработки и нефтехимии, заместитель директора Института катализа СО РАН празднует свое 60-летие.

Третий из прожитых годов ученый неразрывно связан с Институтом катализа. Пройдя в 1978 году по конкурсу на должность завлаба он почти сразу поехал в Омск — создавать институтский филиал.

Довольно скоро новое подразделение Сибирского отделения заявило о себе. Был сформирован работоспособный коллектив специалистов, подготовлена научно-экспериментальная и опытно-производственная база, что позволило активно приступить к научным исследованиям в области нефтепереработки и нефтехимии, выполнять прикладные разработки в интересах крупнейшего в мире комплекса омских химических предприятий.

Активно вел научные исследования и сам В.Дуплякин. Им был предложен

системный подход к конструированию модельных и промышленных катализаторов. Успешное развитие работ привело к получению принципиально важных результатов в этой области.

Омский коллектив химиков-катализаторов под руководством ученого создал отечественный катализатор для комплексов по производству ароматических углеводородов взамен закупаемого по импорту, разработал метод циркуляционной пропитки в производстве нанесенных катализаторов нефтепереработки и нефтехимии. Технология внедрена на Новокуйбышевском нефтехимическом комбинате и Рязанском НПЗ. Вместе с коллегами В.Дуплякин создал отечественный микросферический катализатор крекинга, не уступающий импортному. В настоящее время он производится и используется на ОАО "Омский НПЗ". Работа группы авторов омского отделения Института катализа, в которую входит и юбиляр, в 1996 году была удостоена премии Правительства РФ в области науки и техники.

— В чем главное ее достоинство — спросили мы у Валерия Кузьмича.

— Увеличение глубины переработки нефтяного сырья с целью получения дополнительных количеств моторных топлив — стратегически важная задача для страны в целом. Катализатор и процесс крекинга — единственный и экономически целесообразный рычаг для решения этой проблемы. Вся российская переработка, кроме Омска, работает сегодня на импортных катализаторах крекинга. Отсюда, понятно, вытекает экономическая и политическая уязвимость России, ибо объемы производства бензина и дизельного топлива можно регулировать поставками катализатора из Западной Европы или США.

Наша работа, направленная против разрушения катализаторной подотрасли, — пример сохранения и развития научного и промышленного потенциала ТЭКа. Относительно небольшие капиталовложения в Омское производство могли бы полностью решить проблему обеспечения промышленности России и СНГ катализаторами крекинга, по качеству соответствующими мировому уровню.

И, наконец, экспериментальные данные говорят о существовании научного задела, который обеспечит выход России в

мировые лидеры производителей катализаторов крекинга.

Сегодня В.Дуплякин по-прежнему ведет научные исследования по целому ряду научных направлений, активно занимается подготовкой научных кадров, возглавляя филиал кафедры "Технология органических веществ" ОмГТУ, созданный на базе омского отделения Института катализа СО РАН. Он член научного совета по катализу и его промышленному применению Миннауки РФ, научного совета РАН по нефтехимии.

26 сентября Валерия Кузьмича поздравят и его многочисленные ученики. У некоторых из них мы спросили, какие качества учителя особенно им импонируют.

— Дипломатичность, умение гасить конфликты и примирять позиции, балансируя интересы сторон. Он всегда знает как подойти к собеседнику, никогда не позволит себе "сорвать настроение" на ком-то — "нельзя человека обижать и унижать!". Когда требуется — идет на компромисс, не уступая в главном.

Открыт для новой информации, при необходимости найдет и время, и возможности изучить вопрос, знание которого



необходимо для решения внутренних проблем организации.

В своей работе Валерий Кузьмич всегда стремится выделить главную задачу, настоять на соблюдении основных принципов, определяющих конечный результат.

Что еще привлекает в нем? Он просвещенный, эрудированный человек, с которым интересно беседовать по широкому кругу вопросов.

Долгие лета вам, Валерий Кузьмич! Наш корр.

Нынешним жарким летом в прекрасном курортном городе Ницца прошел огромный — иначе и не скажешь — научный форум, собравший 2 450 ученых практически из всех развивающихся научных исследований стран мира. Его название — “26-й Конгресс Федерации европейских биохимических обществ” — объясняет нам профиль и специфику состоявшегося события. В нем участвовала российская делегация, и треть этой группы прибыла из нашего Сибирского отделения, а точнее — из Института биоорганической химии.

А произошло это следующим образом: оргкомитет конгресса учредил 50 стипендий для молодых ученых в возрасте до 28 лет и провел конкурс, в котором среди научных учреждений многих стран выиграли возможность участвовать в конгрессе восемь человек (между прочим, далеко еще не добравшихся до двадцативосьмилетнего предела) из одного института — ИБХХ СО РАН. Беспрецедентный случай! Большая часть среди них — аспиран-

следованиям нуклеиновых кислот, которые, как известно нашим читателям, являются одним из самых “любимых” исследовательских объектов ученых ИБХХ. Безусловно, очень актуально прозвучали доклады по изучению инфекционных белков, имеющих прямую связь с пресловутым “бешенством коров...”

Единственный пленарный доклад от России академика А.Мирзабекова — изобретателя импринтиционных технологий — тоже

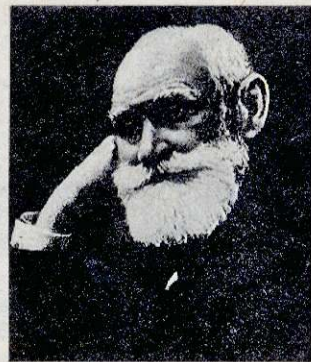
действовать определенными нуклеиновыми кислотами с помощью других молекул на какой-то другой генетический материал — РНК и ДНК. Но не просто ради научного интереса, а чтобы в конечном итоге найти приложение в практической медицине.

Нуклеиновые кислоты — это фактически основа всего живого, и это самые приоритетные на сегодня объекты исследований. Один из организаторов конгресса профессор Жьеже из Страсбурга — давний партнер наших сибирских биохимиков, работающий в одном из ведущих научных центров мира — отметил высокую оригинальность результатов, полученных в ИБХХ. По степени значимости они являются одними из лучших. Например, в работе молодого ученого В.Петюка был впервые изучен механизм взаимодей-

нить свой информационный багаж, получить новые знания — самые передовые, самые современные.

И вот они снова в институте, в своей лаборатории, а на стенах в коридоре висят те самые прекрасные оформленные стендовые доклады, и корреспондент “НВС” пытается “выкачать” из них впечатления о европейском форуме.

Аспирантка Елена Костенко сказала: “Меня поразила лекция об исследовании преонов. Когда мы учились в университете, то узнали о них очень мало... А из этой лекции выяснилось, что учеными исследованы уже и их развитие, и какие-то циклы функционирования, и определенные эффекты, возникающие в этих процессах. Меня просто потрясла скорость того, как быстро были развиты эти исследования и получены результаты... Вообще — как быстро, оказывается, можно работать.”



К 150-летию Ивана Павлова — великого физиолога, лауреата Нобелевской премии

Золотыми буквами записано в истории науки имя величайшего русского естествоиспытателя, знаменитого физиолога, академика Ивана Петровича Павлова. Он создал материалистическое учение о высшей нервной деятельности животных и человека. Учение, которым медицина пользуется уже несколько веков. Всю свою жизнь он стремился соединить интересы науки и практической медицины. Именем академика Ивана Павлова названы научные учреждения и учебные заведения, в академической среде престижными считаются премии им.И.Павлова...

Об Иване Петровиче Павлове Российская академия наук с особым уважением вспоминает в дни больших юбилеев. На Общем собрании СО РАН, посвященном 275-летию нашей Академии наук, выступил председатель УРО РАН академик В.Черешнев. Он назвал “три выдающихся юбилейных события года”, имея в виду юбилей РАН и двух великих личностей: поэта Александра Сергеевича Пушкина и ученого Ивана Петровича Павлова.

В эти дни, когда отмечается 150-летие со дня рождения патриарха отечественной физиологии, уместным кажется вспомнить то, о чем говорил тогда на собрании академик В.Черешнев: “Пушкин приветствовал наступающий век просвещенных и просвещения в знаменитом стихотворении “Из Пьедестала”. Этот век быстро наступил. Вспомните 19-й век: Пушкин, Пирогов, Сеченов, Мечников, Лобачевский, Павлов, Менделеев и многие другие. Разве смог бы, например, Павлов когда-либо ранее стать членом высшего общества России, а потом и Советского Союза — выросший в Рязани, в бедной семье священника, сам закончивший семинарию, прочитавший в 19 лет книгу Ивана Михайловича Сеченова “Рефлексы головного мозга.” На всю жизнь запали в меня слова из его книги: “Все явления человеческой жизни в конечном итоге могут быть объяснены мышечным сокращением”. А Мечников при получении Нобелевской премии сказал: “Я глубоко убежден, что мы, ученые должны не полагаться, факотитировать друг друга, а кооперироваться и помогать, как фагоциты и антитела.”

Но Мечников был вторым лауреатом, а первую в России Нобелевскую премию в 55 лет, в 1904 году получил Иван Петрович Павлов. Мы все читаем сейчас материалы по истории науки и при этом делаем массу открытий. В 1903 году Павлов приехал выступать в Мадрид на 14-й Международный медицинский конгресс. До этого он 7 лет не печатался и его лекции по исследованиям главных пищеварительных желез только что вышли из печати. И вот на этой встрече медиков в Мадриде идет обсуждение, как лучше изучать объект. Известный тогда способ исследования желудочного сока погружением в него губки на нитке с последующим извлечением казался неудовлетворительным. Все озабочены: что придумать? И вот слово предоставляется Ивану Павлову из Медико-хирургической Академии, Санкт-Петербург. Он говорит: “Есть опыт пятнадцатилетних наблюдений — пять лет создавали фистулу, от желудка до кишечника провели, и везде выделяется сок, четко по каплям, концентрация и все остальное в наличии”. Мадридское общество так и ахнуло. И через полгода, минуя всех немецких светил — микробиологов и бактериологов, Нобелевская премия была безоговорочно и единогласно присуждена российскому ученому Ивану Павлову. Собственно, она была оценкой его знаменитого научного труда “Лекции о работе главных пищеварительных желез”, ставшего настольной книгой физиологов всего мира.

Много лет спустя, за год до кончины, на 15-м Международном конгрессе физиологов его провозгласили старейшиной физиологов мира и спросили, что бы он хотел пожелать ученому в творчестве, что считает главным, он написал свое знаменитое обращение к современникам, к ученым. Первое, что важно, говорил Павлов, это последовательность. Как бы не было совершенно крыло птицы, оно никогда не подняло бы ее в небо, если бы не опиралось на воздух. Воздух — вот факт для ученого.

Второе — это скромность. Как бы высоко не оценивали вас, всегда найдите мужество сказать себе: я невежда.

И третье — это страсть. Всей жизни требует наука от человека. Если бы у вас было две жизни, вам едва хватило бы. Великой страсти и мощного терпения требует от человека наука...

Так говорил великий ученый Иван Павлов, сказал в конце своего выступления академик В.Черешнев. Ссылаясь на слова знаменитого физиолога, он хотел напомнить всем нам, чем жив ученый, на чем стоит наука. Отмечая юбилей академика Ивана Петровича Павлова, мы вспоминаем в его лице великих энтузиастов российской науки и культуры, создавших и сохранивших потенциал Российской академии наук.

Подготовила О.Ушакова.

БЕСПРЕЦЕДЕНТНЫЙ СЛУЧАЙ В НИЦЦЕ

В Международном конгрессе участвовали сразу 8 очень молодых исследователей из одного сибирского института

ты. Так вот и поехала на конгресс эта юная “толпа”, возглавляемая тремя маститыми и “взрослыми” — академиком Д.Кнорре, чл.-корреспондентом В.Власовым и руководителем группы супрамолекулярной химии к.х.н. М.Зенковой. Доклад на пленарном заседании от российской делегации был всего один, но в постерной сессии наша молодежь участвовала на равных со всеми делегатами конгресса.

Сам конгресс можно безо всяких оговорок называть событием исключительно глобальным и не только по численности участников, но, прежде всего, по причине сформировавшейся в мире за последние годы приоритетности биологических наук, наук о жизни, о человеке. Это только в России по-прежнему на первом плане “железо” и сырье, в других же странах давно научные и государственные планы стали определяться интересами живых организмов и, естественно, в первую очередь, интересами Homo sapiens. Об этом свидетельствуют объемы бюджетных финансирования на биологические и медицинские исследования, а также вложения в эти области капиталов крупных коммерческих корпораций.

Чувствовала себя наша молодежь на конгрессе вполне уверенно: знание английского языка, научная подготовка, уровень представлений в своей области, даже сами стендовые формы подачи докладов, пожалуй, в чем-то были и выше, чем у их ровесников — молодых ученых иных европейских стран. Представляли они фактически две лаборатории — лабораторию нуклеиновых кислот и ферментов репарации. Стоит отметить, что все наши участники конгресса, получившие на поездку гранты Европейского биохимического общества, это как раз те молодые ученые, которые перед этим получили гранты СО РАН на свои исследования и участвовавшие в том самом конкурсе молодых ученых, о котором широко писала “НВС”.

Чем же был интересен конгресс с точки зрения научной информации?

Для наших ученых, конечно, в принципе важна была сама широта тематики. Ведь конгрессы такого типа проводятся не чаще, чем раз в два года, и на них не всегда попадает приличная по численности группа из одного института. Как рассказали возглавлявшие делегацию директор ИБХХ В.Власов и руководитель группы супрамолекулярной химии М.Зенкова, конгресс продолжался пять дней, и три из них были отведены постерным сессиям, два — выставкам. Очень много докладов было посвящено ис-

был чрезвычайно важен, поскольку излагался непосредственным автором разработки. Но, в принципе, пленарных докладов было совсем немного, что возможно, и лучше, поскольку постерные сессии давали возможность более четко определиться с кругом научных интересов и кругом общения. Во всяком случае, участники, знакомые друг с другом по публикациям или Интернету, могли дискутировать друг с другом визуально.

Выставки тоже представляли очень важную информационную часть конгресса. На них были представлены реактивы, оборудование, приборы, каталоги, научные издания, журналы, на которые тут

ствия олигонуклеотидов со структурированными РНК. А в работах Н.Белоглазовой и Е.Костенко были изучены пространственные структуры РНК — а фактически предложены новые подходы к исследованию определенных молекулярных объектов.

Одним из хороших результатов достижений молодых ученых стало предложение (еще до начала года) написать статью — со стороны такого престижного научного периодического издания, как “Methods in Enzymology” (Академик-Пресс. Нью-Йорк), славящегося тем, что в нем публикуются самые лучшие методические работы. Эта публикация вот-вот выйдет в свет.



же можно было подписаться. Крупнейшие издательства, известные фирмы Европы, “работающие” для науки, привезли на конгресс все самое-самое новейшее и современнейшее.

Но основное в конгрессе — это, безусловно, знакомства, контакты и встречи, возможность встретиться крупным исследователям в своей области, поговорить с ними. Юные “леди” из ИБХХ подружились не с кем-нибудь, а с президентом Европейского биохимического общества, который сразу же стал приглашать их на следующее совещание. И не за “красивые глазки”, хотя таковые у них всех в наличии — не та среда, сами понимаете — а по причине высокого уровня представленных работ. А академик А.Мирзабеков, работающий в данное время в США, предлагал еще и работу на выбор: в Штатах или в Москве.

Работы наших молодых ученых, если говорить обобщенно — это исследования нуклеиновых кислот: как они устроены, как функционируют и взаимодействуют между собой и другими молекулами. Конкретно это выразилось в разработке способов, как воз-

Но самое, конечно, полноценное, в смысле результата, как считает директор института чл.-корреспондент В.Власов, это то, что “первые мы смогли отправить такую представительную делегацию молодежи на столь крупное научное мероприятие”. Как выяснилось в разговоре дальше, достойные-то были всегда, но чтобы они могли нормально поехать и не чувствовать себя нищими (стипендия конгресса оплачивала почти все расходы на поездку), этого как раз раньше и не было. Да и сам факт, что наша молодежь наравне с ровесниками из других стран смогла хорошо “покрутиться” на конгрессе, посетить все возможные лекции, постерные обсуждения с английским “звуковым приоритетом” — несомненно дал ей новый уровень уверенности в своих силах.

Работали на конгрессе они очень интенсивно, к концу дня просто валились с ног. Всем хотелось “объять необъятное”, понять, как “делается” наука в других странах, что такое мировые научные школы. Конгресс был уникальной возможностью основательно и “из первых рук” попол-

Но вопрос, почему же там так быстро получается, никто и не задавал — питательной средой для столь ускоренного роста, безусловно, являются деньги. Такие вливания действуют на ученых лучше, чем физиологический работор на больных.

У аспиранта Владислава Петюка свои впечатления: “Мне было очень интересно послушать лекцию о регуляции клеточного цикла. На сегодня это, наверно, самый, так сказать, передний край молекулярной биологии. По литературе, и даже по Интернету это очень трудно отследить — где что происходит. А тут я сразу узнал очень много нового и получил комплексное представление по этой теме. На деле ведь редко бывает, что после какой-то лекции ты узнаешь что-то фундаментально новое о науке...”

Для кандидата химических наук Александра Власова поездка на конгресс была уже не первым “выходом” в европейскую науку. Ему, несмотря на молодость, уже довелось некоторое время поработать в Страсбурге. Александр рассказал: “На конгрессе я встретился с уже знакомыми мне коллегами и соавторами. И это было очень важно — встретиться именно на конгрессе. Все общение становится качественно иным. Например, лаборатория профессора Жьеже прибыла на конгресс чуть ли не в полном составе — было интересно поучаствовать с ними в обсуждениях на постерных сессиях...”

Через два года состоится следующий, 27-ой конгресс. Его проведение планируется в Лиссабоне — столице Португалии. Они там будут, без сомнения — их уже сегодня пытались на него “ангажировать”.

...Свободных минут в Ницце у них было мало, но все же они успели пройтись по улицам этого престижного курорта, побродить по знаменитому Лазурному берегу, покататься в Средиземном море. Вода была около 20 градусов, но капризная европейская она казалась прохладной, поэтому компания нашим юным исследователям составили только шведы и голландцы.

Ольга УШАКОВА, “НВС”.

На снимке: Т.Канышкова, Н.Белоглазова, П.Новиков, Е.Костенко; И.Мартынов, А.Власов, Д.Бугреев, В.Петюк. (Кстати, П.Новиков и И.Мартынов — выпускники НГУ, химики, ныне работают в Германии и Франции, соответственно. В Ниццу заехали в гости к своим, сибирякам).



ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА

Института вычислительной математики и математической геофизики (бывшего ВЦ) СО РАН
Вычислительный центр СО РАН основан в 1964 году академиком Г.Марчуком. В 1997 году Вычислительный центр переименован в Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН.

В институте работает 334 человека, в том числе 176 научных сотрудников, из них один академик, два члена-корреспондента РАН, 35 докторов наук, 107 кандидатов наук. В институте в разное время работали и работают академики А.Алексеев, С.Годунов, В.Дымников, А.Ершов, М.Лаврентьев, Г.Марчук, Ю.Шокин, Н.Яненко и члены-корреспонденты А.Коновалов, В.Котов, Г.Курбаткин, Г.Михайлов, В.Романов, В.Фомин, В.Шайдунов.

В институте работали и работают 22 лауреата Ленинских и Государственных премий, премий Ленинского комсомола и Совета Министров СССР.

За последние 5 лет получено более 115 отечественных и зарубежных грантов на проведение исследований в различных областях, в том числе 4 интеграционных гранта СО РАН; зарегистрировано одно открытие.

На базе института созданы 6 кафедр НГУ, ИГТУ и других вузов, три диссертационных совета, из них 2 докторских и аспирантура по 8 специальностям.

Институт с 1998 года издает "Сибирский журнал вычислительной математики", в редколлегия которого входят известные ученые в области вычислительной математики и ее приложений.

Создан Суперкомпьютерный центр ННЦ СО РАН на базе двух трехпроцессорных ЭВМ RM600-E30 (число процессоров будет увеличено до 16) с пиковой производительностью до 3 Гигафлопс (будет увеличена до 8 Гигафлопс), оперативной памятью 3.6 Гигабайт (будет увеличена до 16 Гигабайт).

Эксплуатируется сетевой центр коллективного пользования на базе "Power Challenge-M", восьмипроцессорных систем "Parsytec" и MBC-100 с суммарной мощностью 1,5 Gflops.

Создан уникальный вбирейсмический комплекс на полигоне в Быстрове для слежения за крупномасштабными геодинамическими процессами.

Основные направления научных исследований:

— вычислительная математика;

— математическое моделирование и методы прикладной математики в геофизике.

Математическое моделирование тесно связано с вычислительной математикой и базируется на результатах школ, созданных академиками Г.Марчуком, А.Алексеевым, членами-корреспондентами А.Коноваловым и Г.Михайловым и направлены на решение задач исследования изменений климата атмосферы и океана, гидродинамических проблем охраны окружающей среды, сейсмологии и сейсморазведки, прогноза землетрясений и геоинформатики.



ИВМиМГ

Для целенаправленной деятельности человеку нужны материальные и энергетические ресурсы. Нужны, кроме того, и знания — что делать, из чего, как, какие будут последствия? Знания, информация лишь в последние десятилетия осознаны обществом как особый вид ресурсов. Оценка его стратегического значения в экономике и духовной жизни общества продолжает возрастать в ходе развития концепций "информационного общества", "виртуальной реальности", "инженерии знаний", "интеллектуализации технических систем", "электронного хайвея". Принципы накопления и использования знаний базируются на сетевых, распределенных технологиях сбора, передачи, обработки и использования информации в самых различных сферах человеческой деятельности — на информационных технологиях.

Такие технологии уже давно складывались в прикладной и вычислительной математике. Происходит быстрое продвижение их в различные научные дисциплины, и в этом заслуга и нашего института.

Современные технологии, к сожалению, еще не проникли в сферы социально-экономического анализа и управления процессами экономики и политики. Имеются проблемы с освоением количественных знаний в трудно формализуемых научных дисциплинах (геологии, экологии, экономики и т.д.). Здесь для вычислительной математики и информатики обширное поле деятельности. Главным инструментом в перспективных задачах такого типа являются универсальные математические принципы обработки и накопления знаний.

Начальный период развития ВЦ СО РАН (первые 10 лет) вполне можно назвать периодом вычислительного романтизма. В обстановке энтузиазма молодых сотрудников, идейного изобилия и энергичного руководства со стороны организатора института — Гурия Ивановича Марчука, искреннего и всеобщего убеждения в том, что все узловые проблемы прикладной математики и теории управления не устоят перед штурмом вычислителей и программистов, вооруженных быстро совершенствующимися ЭВМ. Интенсивные усилия были приложены к задачам бионики, машинного перевода, распознавания образов,

искусственного интеллекта, доказательства теорем.

Не все планы сбылись. Но был накоплен опыт решения ряда реальных проблем и испытана радость отдельных побед. Хотя и сейчас многие законы и принципы информатики как науки нам неизвестны, мы можем гордиться тем, как много сделано нашим коллективом за 35 лет в области развития вычислительного дела.

Это, во-первых, замкнутая техноло-

программирования и архитектуре ЭВМ.

Менее решительно шло развитие численных методов в других направлениях, в частности, в моделях геофизики, где обратные задачи из-за своей теоретической новизны и своеобразия требовали дополнительных методологических и аналитических усилий. Но, все же, по многим направлениям прикладной и вычислительной математики, не имея супер-ЭВМ, ориентируясь

вычислительного дела в ИТПМ СО АН. М.М.Лаврентьев с отделом условно-корректных задач создал сильную школу мирового уровня в ИМ СО РАН. Несмотря на большой отток кадров в ту пору и сейчас, мы не только, как говорится, не потеряли лица одного из ведущих институтов РАН в области прикладной и вычислительной математики и информатики, но и закрепили свой авторитет.

При кадровой и научной поддержке

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ:

гия последовательно численного моделирования в физике атмосферы и океана, в оптике атмосферы. Здесь был сделан широкий идейный прорыв в технологии математического моделирования (дискретизация уравнений с учетом физических законов, адаптация разномасштабных данных, использование ценности информации и качества моделей, анализ чувствительности моделей к параметрам и т.д.), который породил много конкретных численных моделей и стал платформой для целого спектра глобальных и региональных моделей физики атмосферы и океана, переноса излучения и физико-химических компонент, загрязняющих среду. Если отмечать трудности, то главная здесь, пожалуй, — отсутствие соответствующих супер-ЭВМ, оперативного информационного обеспечения задач и усложнение процессов кадрового развития.

Большой комплекс работ проделан по развитию и широкому применению методов Монте-Карло, по системному моделированию оптоэлектронных и электромагнитных элементов; по решению сложных прямых задач геофизики и динамической теории упругости; по задачам переноса излучения и моделирования химических процессов; по имитации информационно-вычислительных систем; по машинной графике; по широкому спектру численных методов математики; по теории

на супер-алгоритмы, нам удалось выйти и пока удерживаться на уровне лучших мировых достижений.

Существенное развитие получило направление имитационного моделирования информационных систем, теории телекоммуникационных сетей, параллельных вычислений и архитектуры многопроцессорных систем.

Развивалась геофизическая и социальная информатика.

В этих направлениях у нас сложились научные школы и сильные исследовательские группы. Настолько сильные, что способны были работать как самостоятельные небольшие, но мобильные институты. Когда академика Г.Марчука назначили председателем Государственного комитета по науке и технике СССР (затем он стал президентом АН СССР), он переехал в Москву вместе с большой группой квалифицированных специалистов и организовал сначала отдел, а затем Институт вычислительной математики. Академик Н.Яненко с отделом механики глобально видоизменил уровень

ВЦ были созданы аналогичные по методической направленности в вычислительной математике и информатике институты ВЦ в Красноярске, Иркутске и крупные отделы близкой направленности в Томске, Якутске, Омске. В 1980-х годах эти "точки роста" стали региональными Сибирскими Центрами "Академсети" — первой межкомпьютерной глобальной сетью в Сибири. Будучи ориентированными на развитие технологии и математического моделирования и разработку эффективных численных методов для решения научных задач разных дис-



Подготовка к эксплуатации оборудования Суперкомпьютерного центра ННЦ СО РАН. Главный специалист института по вычислительной технике С.Котелевский и сотрудник института геологии кандидат физико-математических наук О.Жижиков.

НАПУТСТВИЕ

Экспресс-интервью директора ИВМиМГ доктора физико-математических наук Б.Михайленко корреспонденту "НВС" накануне дня рождения знаменитого Вычислительного центра Сибирского отделения, который теперь стал Институтом вычислительной математики и математической геофизики

— Борис Григорьевич, исполняется тридцать пять лет двуминному институту. С каким настроением сотрудники готовятся к этому событию?

— К своему 35-летию институт пришел в хорошей форме, хотя мы испытываем те же финансовые трудности, как и другие институты Сибирского отделения. Получили международное признание фундаментальные работы в области развития новых методов вычислительной математики, математического моделирования в физике и оптике атмосферы, теории климата и прогноза погоды, глобальных проблем окружающей среды, прямых и обратных задач сейсмологии и сейсморазведки, электрофизики, а также в области математического обеспечения высокопроизводительных систем и в других направлениях, о которых наши ведущие ученые рассказывают на страницах этого выпуска газеты "Наука в Сибири". Нам есть, чем гордиться, но это не повод для успокоения. Предстоит большая работа в ближайшие годы.

— Недавно исполнилось 100 дней Вашего пребывания в должности директора. Каким Вы видите будущее института?

— Действительно, 100 дней — это некоторый первоначальный рубеж. И хотя в качестве заместителя директора по науке я проработал около 9 лет, несопоставима степень ответственности руководителя за развитие института. В Академии наук уже выросло целое поколение директоров, которые не знают, что такое нормальный бюджет. Институты получают только зарплату и часто не в полном объеме, а все остальные расходы по содержанию и развитию института "дело рук самих утопающих". Тем не менее, необходимо адаптироваться к существующим условиям.

Стратегическая задача на будущее — сохранить лидерство института в своей

области деятельности. Это можно сделать, следуя основной концепции развития института, заложенной Гурием Ивановичем Марчуком. В ней сочетаются фундаментальные исследования в области вычислительной и прикладной математики с их приложением к решению важных народнохозяйственных задач.

В ближайшие несколько лет нам необходимо укрепить статус нашего института как центра математического моделирования, вычислительной культуры и головного центра по оказанию вычислительных услуг для институтов СО РАН. Для этого имеются все необходимые предпосылки.

В институте запущена первая очередь Суперкомпьютерного центра ННЦ СО РАН. Оборудование куплено на немецкий кредит в рамках проекта по созданию сетевого ВЦ КП. К некоторым институтам уже проложены высокоскоростные каналы связи. Руководит проектом академик А.Алексеев.

Дальнейший путь увеличения производительности ВЦ КП состоит в исполь-

зовании отечественных многопроцессорных вычислительных систем (МВС-1000), собранных на основе альфа-процессоров фирмы DEC. Такая система уже функционирует в Москве.

Так как многие важные народнохозяйственные и оборонные задачи не могут быть эффективно решены на основе стандартных средств, требуется разработка специальных методов программирования. В институте на протяжении многих лет разрабатывается сборочная технология программирования, основанная на идее мелкозернистой сборки вычислений, ориентированная на распараллеливание численных алгоритмов и параллельную реализацию математических моделей большого размера. Из-за отсутствия финансовой поддержки мы вынуждены выполнять заказы по распараллеливанию задач механики и гидродинамики для Суперкомпьютерных центров Франции, Германии и Голландии. Тем не менее, мы планируем создать специальную группу из высоко-

квалифицированных сотрудников, которые помогли бы в распараллеливании задач другим институтам СО РАН.

Институт стал настоящей кузницей научных кадров для Сибирского отделения. Восемь наших сотрудников стали академиками, семь — членами-корреспондентами, а девятнадцать — директорами научно-исследовательских институтов, которые работают по всей России и странам СНГ. При институте функционирует учебно-научный центр по вычислительной математике и информатике ММФ НГУ. Ежегодно 100-120 студентов проходят производственную практику в научных лабораториях института. Таким образом, у нас хорошие перспективы для обучения молодежи современным методам математического моделирования и распараллеливания численных алгоритмов.

35 лет — это тот возраст, в котором человек обычно начинает делать карьеру, и у нас есть основания надеяться, что у института все впереди.



Бюро Ученого совета института.

циллин, сеть этих организаций образовала первичную инфраструктуру информатизации СО АН. Она имела большое значение для формирования высокого уровня вычислительного дела в науке и образовании Сибирского региона.

Тогда же, в восьмидесятых, произошли важные события для развития технологии обработки знаний в СО АН. Были реализованы и сда-

блемы при моделировании климата и прогнозе погоды.

В области физики твердой Земли в Сибири в 60-е годы возникли проблемы поиска и разработки месторождений нефти и газа, преимущественно в северных, болотистых регионах. Геологический молоток добывал здесь мало информации для геологической разведки. Основную роль играло бурение, подготовленное геофизическими

мических проблем сейсмологии; повышение разрешающей способности методов сейсморазведки;

— постановка и решение двухмерных обратных кинематических задач сейсмологии;

— создание численно-аналитического метода вычисления полного поля в сложной неоднородной среде;

— открытие и анализ нелучевых сейсмических волн (открытие 1991 года Н

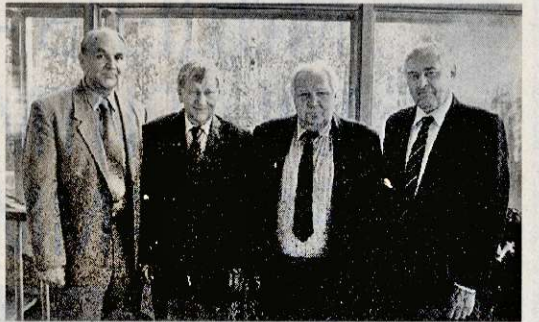
роком современном контексте. Круг задач очень широк — количественное описание явлений в форме математических моделей; восприятие информации как математической категории, реализуемой на базе модельного упорядочения объективных состояний процессов и явлений; управляемые процессы сбора, передачи, обработки информации; принципы упорядочения и хранения знаний.

Принципиальные проблемы, находящиеся пока вне науки, связаны с рациональным использованием накопленной объективной научной информации. Их осознание в общественном масштабе происходит сейчас быстро и бесповоротно.

Таким образом, теперь ясно, что инфраструктура информатизации общества (сначала науки) должны вырастать из системы центров проблемно-ориентированной обработки, хранения и отражения информации. Наш институт в существенной степени готов к такой функции в нескольких проблемных областях.

Система таких центров, включая Суперцентры коллективного пользования, должна сначала охватывать фундаментальные и важнейшие прикладные науки, являясь хранилищем накопленных фундаментальных знаний: законов, моделей, информации в форме баз данных, баз знаний и экспертных систем. Сетевая их организация должна стать ядром вторичных сетей информатизации отраслевой науки, образования, социально-экономического управления, социально-бытового информационного обеспечения.

Разработка общеакадемической, а затем и общегосударственной программы реализации систем глобальной



Директора Вычислительного центра — Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН. Справа налево: академик Г.Марчук — организатор Института и первый директор — с 1964 по 1980 годы; академик А.Алексеев возглавлял Институт с 1980 по 1998 годы; член-корреспондент Г.Михайлов — руководил ИВМиМГ с декабря 1998 года по май 1999 года; доктор физико-математических наук Б.Михайленко директор института в настоящее время.

информатизации науки и общества уже начались. Логика развития ИВМиМГ СО РАН подготовила нас к их разработке и активной реализации в ряде проблемных областей. Отделы и лаборатории института целенаправленно продвигаются к созданию современных компьютеризированных систем математического моделирования в своих направлениях. Эти системы становятся в науке актуальной формой реализации научных результатов в практике.

В связи с 35-летним юбилеем нашего института, хотелось бы сердечно поблагодарить всех его сотрудников (и нынешних и бывших) за успешную работу в трудных условиях.

Желаем всем также понимания стратегической важности решаемых задач, укрепления научной и социальной базы, а также активного участия в дальнейшем развитии вычислительного дела и информатизации науки в Сибири.

А.АЛЕКСЕЕВ, академик, председатель Объединенного ученого совета по математике и информатике СО РАН.
Б.МИХАЙЛЕНКО, доктор физико-математических наук, директор ИВМиМГ.

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ЗНАНИЙ

ны в эксплуатацию проекты ВЦКП и подсистемы "Сибирь" Академсети, начатые еще в середине семидесятых. Это оказалось равнозначным созданию "нулевого цикла" глобальной и региональной систем информатизации научных исследований в Сибири.

Фактически заново намечались пути создания основных структур технологии обработки знаний в Новосибирском научном центре с постепенным расширением распределенной обработки данных и дистанционного доступа к разнообразным информационно-вычислительным ресурсам Сибирского отделения. Намечались также контуры информатизации Сибири, крупнейшего и экстремально сложного в этом аспекте региона России.

Вторым важным направлением участия ВЦ СО РАН (ИВМиМГ) в развитии научно-образовательного и в освоении природно-ресурсного потенциалов Сибири было направление математической геофизики. Исследования по физике атмосферы и океана опирались на весьма совершенные и полные численные модели динамики этих глобальных объектов. Континентальный тип атмосферы и климата Сибири создают специфические про-

ми, в основном, сейсмическими методами разведки. Развитие этих методов в геофизических организациях Сибири, в части создания новых эффективных методов в институтах СО РАН, сделало возможным до 80 процентов месторождений нефти и газа обнаруживать на основе сейсмических данных, без опережающего бурения. Это обстоятельство сэкономило настолько крупные средства, что расходы на создание Сибирского отделения окупались уже только за этот счет.

О вкладе Сибирского отделения в решение проблем нефтяной отрасли сейчас уместно вспомнить, осознавая роль сибирской нефти в неустойчивой экономике России.

Институт ВМиМГ совместно с другими институтами СО РАН активно участвовал в создании эффективного комплекса методов нефтяной сейсморазведки. Об этом говорит даже не полный перечень наших оригинальных разработок в сейсморазведке:

— численная реализация лучевого метода определения синтетических сейсмограмм в неоднородно-блоковых средах сложного строения;

— численное исследование моделей строения земной коры территории бывшего СССР на профилях ГСЗ (глубинного сейсмического зондирования), включая регион Тюмени;

— решение обратных задач дина-

402 "Нелучевые волны");

— создание и применение количественного метода комплексирования различных геофизических методов (метод совмещенных обратных задач);

— создание и практическое применение кинематической схемы сейсмотомографии, построения разреза земной коры и верхней мантии от Памира до Байкала.

Поэтому и в последние 10 лет можно было бы найти повод для некоторых положительных эмоций. Но относительная устойчивость научно-технического уровня института в современных сложных условиях только за счет усилий сегодняшней и предыдущей дирекции было бы неверно. Устойчивость института — это следствие его системной организации — вычислительная математика и техника в нем положены в двуединую основу средств и объектов исследования. Такая схема всецело заслуга прежнего руководства Сибирского отделения — председателя СО АН М.А.Лаврентьева и директора-организатора ВЦ СО АН Г.И.Марчука. Эволюция этих системных принципов, происходящая в мире в результате информатизации общества и автоматизации научных исследований, не только не оставила нас в стороне, но благодаря профессиональной подготовленности коллектива, выдвинула, пожалуй, в число лидирующих коллективов по информатике в ее ши-



Сотрудники отдела математического моделирования в физике атмосферы, океана и окружающей среды: кандидат физико-математических наук А.Фоменко, кандидат физико-математических наук А.Щербаков, доктор физико-математических наук В.Пененко (на снимке — слева направо).

ОТ ПРОГНОЗА ПОГОДЫ — К ПРОГНОЗУ КЛИМАТА

Являются ли изменения климата, произошедшие за последний период, результатом влияния деятельности человека или же естественным процессом межгодовой изменчивости климата типа Эль-Ниньо с многолетними циклами различных масштабов? Ответ на эти вопросы требует дальнейшего развития моделей, адекватно описывающих циклы в сложной динамической системе атмосфера-океан.

Направление исследований, связанное с изучением физических процессов атмосферы и океана, их математическим моделированием, было основано Гурием Ивановичем Марчуком сразу после создания Вычислительного центра СО АН. Для него идея разработки математических моделей прогноза погоды и теории климата не была вновь, это был возврат к научным пристратиям, сформировавшимся еще в пору работы с известным математиком, гидромехаником и метеорологом И.Кибелем, чьи мысли о возможности гидродинамического прогноза процессов в атмосфере и явились основой начинающихся исследований. Работа началась с формирования группы специалистов, приглашенных из Обнинска, Москвы и других городов. Это Г.Курбаткин и В.Пененко, Л.Гутман, В.Кочергин. В группу вошли и молодые специалисты, только что окончившие разные вузы страны, ставшие впоследствии признанными учеными в области моделирования атмосферных процессов. Среди них В.Галин, В.Дымников,

Г.Контарев, В.Лысков, В.Мальбахов, П.Пушистов, В.Синяев, Г.Ривин и другие.

Исследователи стремились не только достигнуть понимания существа процессов в атмосфере, но и создать численные модели для их описания. Все эти разработки превращались в программы для проведения расчетов на ЭВМ и дальнейшего анализа результатов. В этих работах была изучена общая циркуляция атмосферы, планетарные волны, мезомасштабные процессы и самое, пожалуй, важное — разработана оперативно работающая модель краткосрочного прогноза погоды, переданная в Гидрометслужбу Западно-Сибирского региона.

Однако жизнь выдвигала на передний план новые задачи. Следующим этапом были работы по изучению климата. По прогнозу климатологов, выброс в атмосферу индустриальных и естественных "парниковых" газов мог привести к климатическим катастрофам, связанным с потеплением — изменению ландшафтных зон, повышению температуры Мирового океана, таянию метангидратов, расположенных в шельфовых районах океана, и дальнейшему усилению "парникового" эффекта. Работа над этими проблемами уже не могла ограничиваться только моделированием атмосферы. Требовалось развитие численных моделей океана, происходящих в нем процессов на климатически временных масштабах, а также моделей распространения газовых составляющих и загрязняющих примесей в атмосфере и океане. К выполнению этих работ под-

ключилось новое поколение выпускников Новосибирского государственного университета: В.Залесный, В.Крупчатников, А.Щербаков, А.Фоменко и автор этих строк. Разработанные новые, более совершенные модели циркуляции атмосферы и модели переноса примесей, а также модели Мирового океана и его частей позволили изучить формирование основных циркуляционных систем, термический режим и траектории распространения газов в атмосфере и океане.

В последнее время развиваются модели регионального климата с детализацией для Сибирского и Арктического регионов. Для этих зон, как показывают многолетние наблюдения, климатические изменения могут в первую очередь проявиться в зимнем потеплении, деградации вечной мерзлоты и, вследствие этого, — изменении ландшафтных зон. Именно поэтому в исследованиях особое внимание уделено описанию взаимного влияния процессов глобального и регионального масштабов, а также взаимодействию атмосферы с подстилающей поверхностью, то есть с почвой и растительностью. Детально учитывались процессы распространения тепла и влаги в почве, ведь растительность не пассивная часть климатической системы, а развивается вместе с ней в зависимости от формирующихся условий.

Важнейшая задача ответить на вопрос: являются ли изменения климата, произошедшие за последний период, результатом влияния деятельности человека или же естественным процессом межгодовой изменчивости климата типа Эль-Ниньо с многолетними циклами различных масштабов? Ответ на эти вопросы требует дальнейшего развития моделей, адекватно описывающих циклы в сложной динамической системе атмосфера-океан.

Дальнейшее направление работ в целях осуществления новых научных шагов в исследовании климатической изменчивости предполагает создание совместных моделей атмосферы и океана, решения обратных задач динамики атмосферы и океана с интенсивным использованием исторических и спутниковых данных. Основные исследования в этом направлении проводятся ведущими специалистами коллектива В.Крупчатниковым, А.Протасовым, В.Рапутой, А.Фоменко, В.Щербаковым и другими. Эти работы поддерживаются международными и российскими грантами и проектами.

Г.КУЗИН, доктор физико-математических наук.

МАТЕМАТИКА И ЭКОЛОГИЯ

Во время военного конфликта в Сербии сотрудниками лаборатории математического моделирования гидродинамических процессов в природной среде проводился расчет численных сценариев загрязнений атмосферы. Выполненные расчеты показали, что конфликт в локальной области с поразением экологически опасных объектов имеет региональный масштаб. Практически все страны Европы получили в большей или меньшей степени свою порцию загрязнений.

Проблемы охраны природной среды вот уже многие годы остаются одними из самых животрепещущих тем в мировом сообществе. В нашем институте этими вопросами начали заниматься с 1975 года, когда Г.Марчуком была организована лаборатория гидродинамических проблем окружающей среды. В те годы в мире только начинались исследования окружающей среды с помощью методов математического моделирования, так что вновь созданная лаборатория довольно быстро заняла свою "экологическую" нишу в числе ведущих коллективов СССР. Успешно применяя и развивая методы, использованные ранее для задач теории переноса излучения и физики атмосферы, лаборатория создала целый ряд математических моделей различной степени сложности для решения задач охраны атмосферы больших городов и индустриальных регионов.

На разных этапах исследования методология моделирования отработывалась и апробировалась на конкретных задачах для Новосибирска, Алма-Аты, Кемерово, Софии (Болгария), Астраханского газоконденсатного комплекса, Канско-Ачинского энергетического комплекса, Удоданского промышленного района, Московского индустриального региона, Байкальского промышленного региона, для горнодобывающих открытых разработок практически для всей страны.

Проблема охраны природной среды, как известно, имеет комплексный характер. За период существования лаборатории было налажено сотрудничество со многими коллегами из других институтов Академии наук. С самого начала действия программы "Сибирь" лаборатория принимала активное участие в реализации экологических задач.

Особо следует отметить совместные разработки с Институтом химической кинетики и горения СО РАН по аэрозольной технологии для народного

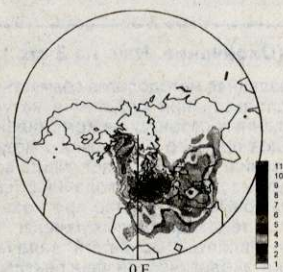
хозяйства и по развитию методов математического моделирования процессов трансформации загрязняющих примесей и прогнозированию вторичных загрязнений природной среды продуктами, возникшими в результате преобразования первично выбрасываемых веществ.

В последнее время сотрудники лаборатории участвуют в программе интеграционных исследований СО РАН и это позволило сохранить связи с коллегами и вместе с ними создать неформальный творческий коллектив, имеющий большой научный потенциал и заделы для работы в новых условиях.

Развивается методология для решения взаимосвязанных задач экологии и климата в условиях воздействия естественных и антропогенных факторов. Антропогенные воздействия — это загрязняющие примеси, поступающие в климатическую систему от различных источников, тепловые выбросы в больших количествах, изменение характеристик поверхности Земли на больших площадях. Они влияют на атмосферную циркуляцию как напрямую, так и опосредованно, в режиме прямых и обратных связей.

Существующие и будущие системы мониторинга могут дать представление о текущем состоянии природной среды. Однако, кроме текущего состояния, необходимо прогнозировать ее изменения. Специфика прогнозирования состоит в том, что антропогенные воздействия чаще всего имеют как бы незаметное влияние, их трудно выделить непосредственно в данных наблюдений.

(Окончание на 6 стр.)



Фрагмент сценария моделирования по оценке масштабов распространения загрязнения от экологически опасных объектов на территории Сербии. Суммарное загрязнение атмосферы на уровне поверхности Земли в относительных единицах за 18 дней с начала конфликта

МОДЕЛЬ — АЛГОРИТМ — ПРОГРАММА



Коллеги — член-корреспондент А.Коновалов и заведующий лабораторией численного анализа и машинной графики доктор физико-математических наук А.Мацокин.

Полученные сотрудниками Вычислительного центра результаты в области вычислительной математики в значительной мере определили современную технологию математического моделирования, и научный авторитет института в нашей стране и за рубежом.

Эффективность любого научного направления определяют правильно выбранная стратегия развития, «хорошие» начальные данные и крайние условия.

Стратегия развития математического моделирования «отцами-основателями» нашего института была заложена как неразрывное единство составляющих триады: математическая модель — алгоритм — программа. Именно поэтому в Вычислительном центре так легко находили (и находят!) общий язык механики (физики), математики и программисты. Вычислительная математика формально «обслуживает» лишь одну из составляющих триады: алгоритм. Реализация триады на ЭВМ в вычислительных экспериментах на классах задач предъявляет к используемым алгоритмам довольно жесткие требования, в числе которых и такие: «малому изменению» математической модели должно соответствовать «малое изменение» алгоритма; «малому изменению» алгоритма должно соответствовать «малое изменение» программы.

Эти требования наложили существенный отпечаток и на характер исследований в области вычислительной математики, которые проводились с момента основания института. Разрабатываемые методы и алгоритмы должны быть пригодны для широкого класса задач.

На этом пути, который и для «классической» («чистой») математики — стандартен, получены первоклассные результаты, большая часть из них определила и современную вычислительную математику. Даже простое перечисление только нескольких направлений вычислительной математики, в которые внесли существенный вклад (зачастую и решающий) сотрудники Вычислительного центра, не может не впечатлять.

Методы расщепления, в том числе и методы расщепления по физичес-

ким процессам (С.Годунов, Г.Марчук, Н.Яненко, В.Ильин, В.Ковеня, А.Коновалов).

Метод частиц в ячейке, в том числе и метод крупных частиц (Н.Яненко, В.Петренко, Ю.Шокин).

Методы статистического моделирования (Г.Марчук, Г.Михайлов, Б.Каргин, К.Сабельфельд).

Алгоритмы распараллеливания сеточных задач (Н.Яненко, А.Бугров, В.Ильин, А.Коновалов).

Методы решения некорректных задач, в том числе и обратных (М.М.Лаврентьев, А.Алексеев, В.Романов).

Методы моделирования сейсмических полей (А.Алексеев, Б.Михайленко, В.Цецехо).

Вариационные методы, в задачах линейной алгебры (Г.Марчук, С.Годунов, Ю.Кузнецов, Н.Горбенко, В.Ильин).

Метод фиктивных областей (А.Бугров, А.Коновалов).

Метод фиктивных компонент и декомпозиции областей (Ю.Кузнецов, А.Мацокин, Ю.Лаевский, В.Смелов).

Проекционно-разностные методы (Г.Марчук, В.Агошков).

Операторные сплайны (В.Василенко).

Методы решения задач линейной алгебры с гарантированной точностью (С.Годунов).

Методы имитационного моделирования (М.Нечепуренко).

Многосеточные экстраполяционные методы (В.Шайдулов).

Построение оптимальных сеток (С.Годунов).

Модульный анализ вычислительных алгоритмов (Н.Яненко, В.Карначук, А.Коновалов).

Полученные сотрудниками в этих разделах вычислительной математики результаты в значительной мере определили современную технологию математического моделирования и научный авторитет, который имел и имеет институт в нашей стране и за рубежом.

А.КОНОВАЛОВ,
член-корреспондент РАН.



Сотрудники отдела статистического моделирования в физике: кандидат физико-математических наук С.Роганский, кандидат физико-математических наук Г.Лотова, член-корреспондент Г.Михайлов, доктор физико-математических наук С.Пригарин, кандидат физико-математических наук И.Шалимова, кандидат физико-математических наук Н.Симонов, доктор физико-математических наук Б.Каргин (на снимке — слева направо).

МЕТОДЫ МОНТЕ-КАРЛО

Отдел статистического моделирования в физике был создан в 1965 году по инициативе первого директора ВЦ СО АН Г.Марчука, который пригласил специалиста по методам Монте-Карло (один из методов статистического моделирования) Г.Михайлова из г.Снежинска, где расположен НИИЭФ — «ядерный ящик». Методы статистического моделирования максимально распараллеливаются, поэтому уже тогда имелась в виду цель алгоритмического обеспечения будущих суперкомпьютеров. Здесь, как говорят в институте, сказался всеми признанный дар научного предвидения нашего учителя и организатора академика Гурия Ивановича Марчука.

Сейчас в отделе работают 8 докторов наук и 16 кандидатов наук, которые обеспечивают также 50 процентов деятельности кафедры вычислительной математики НГУ (8 оригинальных спецкурсов, около 10 аспирантов, около 20 студентов). За последние два года принято на работу 4 молодых сотрудника.

Методы Монте-Карло успешно разрабатываются и применяются для математического моделирования процессов переноса излучения, диффузии примеси в реальных средах с учетом трансформации аэрозолей («коагуляция» и «нуклеация»), для численного анализа стохастических динамических систем (например, финансовых), а также для численного моделирования случайных полей метеоэлементов для улучшения методов прогноза погоды и изменений климата.

Особенно следует отметить, что в от-

деле разработаны признанные во всем мире общие подходы теории методов Монте-Карло, опубликовано около 25 монографий, в том числе 10 — в зарубежных издательствах на английском языке.

В частности, разработаны общие подходы к оптимизации весовых оценок метода Монте-Карло на основе специальных линейных и нелинейных сопряженных функциональных уравнений и соответствующих асимптотических решений.

Разработаны численно реализуемые модели гауссовских и негауссовских случайных полей, для которых доказаны теоремы сходимости в разных метриках. Это позволило развить «метод двойной рандомизации» для решения задач математической физики со случайными функциональными параметрами.

Построена общая теория весовых векторных алгоритмов метода Монте-Карло, что, в частности, позволило развить и обосновать алгоритмы решения задач теории переноса с учетом поляризации, а также алгоритмы вычисления кратных параметрических производных от решений рассматриваемых задач.

В отделе выполняются работы по двум грантам ИНТАС-РФФИ, по пяти грантам РФФИ, и по одному гранту программы «Университеты России». Фундаментальные исследования.

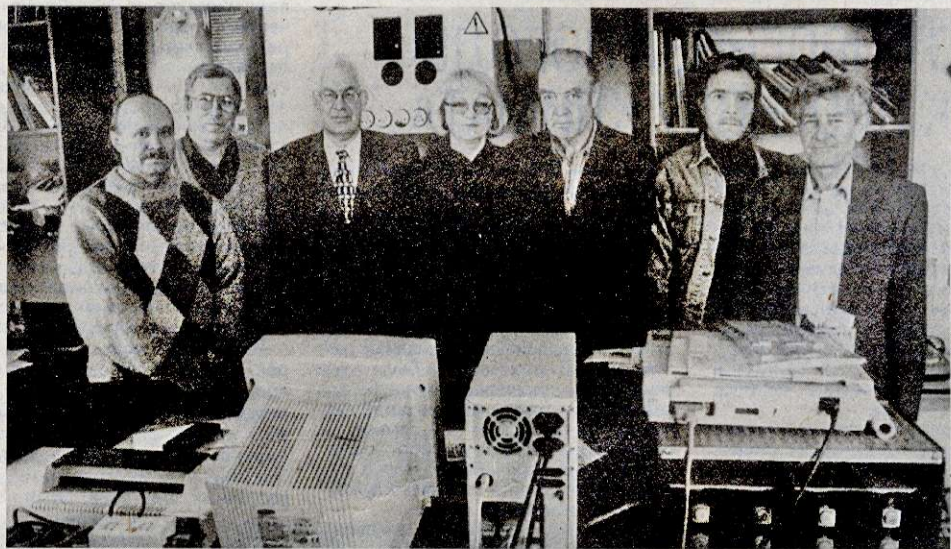
С 1966 по 1991 год в г. Новосибирске проведены 7 Всесоюзных совещаний по методам Монте-Карло в вычислительной математике и математической физике, а также (на уровне организации) рабочие семинары по этой тематике в Минске, Алма-Ате и Ташкенте.

В последнее время отдел активно участвует в регулярно проводимой в С.-Петербурге международной конференции по статистическому моделированию (1996, 1998 гг.). По мере возможности, продолжается зарубежное научное сотрудничество, в основном с Германией.

В 1979 году Г.Марчук и автор этих строк (вместе с группой ученых из Москвы и Ленинграда) были удостоены Госпремии СССР «За цикл работ по развитию и применению метода статистического моделирования для решения многомерных задач теории переноса излучения».

Коротко о перспективах. Статистическое моделирование особенно эффективно реализуется на многопроцессорных СуперЭВМ, поэтому в настоящее время целесообразно разрабатывать методы Монте-Карло для новых классов задач. Возможно, что затруднения со случайными числами удастся преодолеть на основе улучшения «физических датчиков» с помощью поэтапного суммирования последовательностей чисел по модулю 1. При этом «дорогие» улучшенные реальные случайные числа можно эффективно использовать в сочетании с хорошо проверенными псевдослучайными последовательностями.

Г. МИХАЙЛОВ,
член-корреспондент РАН.



Сотрудники отдела геофизической информатики: кандидат физико-математических наук М.Шорохов, инженер С.Макаров, д.т.н. Б.Глинский, научный сотрудник Л.Дворецкая, кандидат технических наук Б.Пушной, научный сотрудник А.Григорук, инженер В.Иванов (на снимке — слева направо).

(Окончание. Нач. на 5 стр.).

Созданная методология совместного использования моделей и натуральных данных строится на комбинации методов прямого и обратного моделирования. Она позволяет учесть все доступные данные наблюдений с тем, чтобы повысить качество прогноза и оценить тенденции малых изменений, что и является основной задачей оценки экологической перспективы. Это новый класс задач экологического проектирования, который в настоящее время успешно разрабатывается.

Для прогнозирования возможных последствий антропогенных воздействий и оценки эффективности природоохранных мероприятий требуются многофункциональные математические модели.

С помощью созданных моделей и методов возможно оценивать последствия экологических катастроф. Одним из недавних примеров таких оценок является расчет численных сценариев загрязнения атмосферы

МАТЕМАТИКА И ЭКОЛОГИЯ

во время военного конфликта в Сербии. Выполненные расчеты показали, что конфликт в локальной области с поражением экологически опасных объектов имеет региональный масштаб. Практически все страны Европы получили в большей или меньшей степени свою порцию загрязнений. Эти последствия еще долго будут сказываться на качестве природной среды, а следовательно, и на жизни людей. Очень печально, что при таком большом науч-

ном потенциале и опыте решения природоохранных задач, которым обладают европейские страны-члены НАТО, заранее не был трезво оценен возможный экологический ущерб от военных действий.

Этот пример показывает, что для индустриально нагруженных регионов экология на современном этапе переходит в разряд стратегических и важнейших социально-экономических и геополитических факторов. Поэтому необходимо

разрабатывать новые подходы к решению экологических задач и оценке природоохранных мероприятий, позволяющих выявлять предпосылки возникновения экологически неблагоприятных ситуаций, оценивать их масштабы и создавать информационную основу для принятия решений с позиции безопасности.

В. ПЕНЕНКО,
доктор ф.-м. наук.

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

Математические методы геофизики, развиваемые на базе вычислительных технологий, предъявляют высокие требования к точности и достоверности результатов наблюдений. Это привело в 1978 г. к созданию в институте нового подразделения — отдела геофизической информатики. Его основная задача состояла в разработке аппаратуры и совершенствовании методов регистрации геофизических полей, прежде всего, сейсмических, как наиболее информативных. Были созданы передвижные полевые комплексы, оснащенные вычислительными средствами на уровне современных сейсмологических обсерваторий. Они позволили развернуть программу работ по развитию методов глубинного сейсмического зондирования с использованием вибрационных (гармонических) сигналов вместо традиционных импульсных (взрывы, землетрясения). Продолжительное излучение сейсмических волн специальным вибратором по общей энергии эквивалентно мощному взрыву, но при этом излучатель не вызывает разрушений и изменений в грунте и может многократно и с высокой точностью повторять излучение сигналов со строго заданными параметрами, что невозможно осуществить при взрывной технологии зондирования. Регистрация таких сигналов и извлечение из них информации о строении геологической среды потребовала разработки специальных алгоритмов, так как полезный сигнал на значительном удалении от вибратора оказывается в десятки и сотни раз слабее микро-сейсмических шумов. Вибрационные установки мощностью в 100 киловатт и силовым воздействием 100 тонн обеспечивали регистрацию сигналов на расстояниях до 300 км с получением содержательных сейсмограмм и обнаружение признаков их прохождения на расстоянии более 1000 км. Это стало возможным после разработки высокоточных систем компьютерного управления вибраторами. Возникла перспектива создания глобальных систем активного сейсмического зондирования для детального исследования внутреннего строения Земли и геодинамических процессов.

В первых образцах мощных вибраторов использовались центробежные силы при вращении массивных валов со смещенным центром тяжести. Эта конструктивная схема имеет технологический предел увеличения мощности вибродействия. В отделе геофизической информатики был предложен и запатентован новый принцип построения вибраторов — гидрорезонансный — и созданы опытные установки на 50 и 200 тонн. В них используется подходящий резервуар (цистерна, колодец, шахта, котлован), наполненный водой, на дне которого расположена «воздушная подушка». Масса воды образует с упругостью воздуха резонансную систему, которая «раскачивается» пневматическим приводом. Такая схема хорошо согласуется с условиями эффективной передачи силового воздействия прилегающему грунту и не имеет практического предела повышению мощности. На этом принципе можно создавать вибраторы, развивающие силу в тысячи тонн, что необходимо для глобальной системы активного сейсмического зондирования. Экономичность конструкции определяется тем, что в ее основных «силовых» элементах используются такие доступные материалы, как вода и воздух.

Достигнутый уровень точности позволил перейти к наблюдению изменений геологической среды во времени. Обнаружилась изменчивость, обусловленная распространением инфразвуковой волны, возбуждаемой колебаниями поверхности грунта (амплитуда — 10 мм) в окрестностях вибратора. Детальное исследование этого явления помогло обнаружить и проиллюстрировать результаты прямых измерений эффект атмосферно-литосферной волновой индукции, которая наиболее интенсивна в местах, где скорость поверхностных волн в земле близка к скорости звука в атмосфере. Задолго открылась возможность компенсации нежелательного дестабилизирующего воздействия звукового «канала» при совместной обработке сигналов от сейсмоприемников и инфразвуковых микрофонов.

Дальнейшие исследования были направлены на обнаружение аномалий распространения сейсмических волн, обусловленных деформациями литосферы под воздействием лунно-солнечных приливов. Гравитационное воздействие Солнца и Луны рассматривается как природный эталон деформирующих сил, имеющих точное математическое описание, идеально прогнозируемый по времени и координатам и действующий в глобальном масштабе. Прецизионные системы глубинного сейсмозондирования, предназначенные для исследования геодинамики, должны получать результаты «на фоне» приливных деформационных эффектов. В результате специально проведенного эксперимента была обнаружена изменчивость времени распространения с периодами 12 и 24 часа, что соответствует спектральному составу приливного ускорения. Относительное изменение скорости распространения волн составило 10^{-5} . Система зондирования с такими метрологическими параметрами может оказаться полезной для отслеживания вариаций напряженного состояния в очагах потенциальных землетрясений.

Создание вибрационных сейсмических систем относится к началу 50-х годов. К настоящему времени ряд фирм США и Канады довели до серийного производства хорошие передвижные вибрационные системы для поиска полезных ископаемых. На их базе проводились эксперименты по глубинному зондированию, но дальнейшего развития эти работы не получили. Неоднократно зарубежные специалисты высказывали сомнение относительно достоверности результатов, полученных в СО РАН. Для проверки и подтверждения результатов сотрудники ИВМиМГ совместно с Токийским институтом исследования землетрясений поставили и успешно провели в августе 1995 года международный эксперимент по изучению структуры вибросейсмического поля от мощных вибраторов, установленных на полигоне у села Быстровка Новосибирской области. Научными руководителями экспедиционных работ выступили: с российской стороны — академик А. Алексеев; с японской — профессор Джунто Касахара. В эксперименте принимали участие специалисты Института геофизики СО РАН, Новосибирской опытно-методической вибрационной экспедиции и Центра региональных геофизических и геоэкологических исследований «ГЕОН» (Москва). Участники использовали свою аппаратуру, что позволило провести регистрацию сигналов одновременно на различных удалениях и направлениях и сопоставить результаты. Все комплекты аппаратуры зарегистрировали интенсивные сигналы. Доказано экспериментом, что резонансные свойства поверхности слоя играют существенную роль в излучении вибрационных волн. Этот слой на Быстровском полигоне обладает повышенной упругостью, в нем проявляется резонанс, массы грунта в окрестностях вибратора интенсивно раскачиваются и в свою очередь передают усиленное механическое воздействие жестким коренным породам на большой площади. Излучение волн «сквозь резонанс» оказалось почти на порядок интенсивнее, чем непосредственно в коренные породы. Поэтому мощные вибраторы гидрорезонансного типа будут эффективны при установке в местах, где отсутствует резонирующий грунт, они имеют собственную резонансную систему.

Информационный взгляд на проблемы построения зондирующей аппаратуры позволил более строго подойти к постановке эксперимента в целом. Применение вычислительных методов и средств в геофизике и геофизическом приборостроении приводит к совмещению технического зондирования среды с ее математическим моделированием в едином информационном процессе научного исследования.

Б. ГЛИНСКИЙ,
доктор технических наук.

Любопытная историческая справка: к 1970 году, пять лет спустя после организации, Вычислительный центр имел мощный (по тому времени) парк ЭВМ и предоставлял вычислительные ресурсы практически всем институтам Новосибирского научного центра. Ежедневно более 2000 программ отлаживались или выполнялись вычислительные эксперименты. Для анализа результатов расчета (сотни метров бумаги с числовой информацией) исследователи строили десятки и сотни графиков, карт изолиний и векторных полей вычисленных функций. Актуальной стала задача автоматизации этой рутинной и трудоемкой работы, задача разработки методов и программ вывода информации из ЭВМ в графическом виде с помощью специальных электронно-механических устройств — графопостроителей.

Решение этой проблемы поручили созданной в 1969 году лаборатории математического обеспечения. Группа молодых программистов (А.Куртуков, И.Питаев, А.Лукинцов) и студентов механико-математического факультета Новосибирского государственного университета (В.Дворжец, В.Дебелов, С.Горин) во главе с заведующим лабораторией, 24-летним кандидатом физико-математических наук, выпускником физического факультета НГУ Ю.Кузнецовым начали практически с нуля: машинная графика как научное направление находилось в стадии становления. Опыта решения графических задач на ЭВМ не было.

Разработку системы математического обеспечения графопостроителей разделили на три независимые части: драйверный уровень системы, то есть программы управления графопостроителями; виртуальный графопостроитель, иначе говоря язык описания графической информации, и программы решения графических задач, или преобразование результатов расчета в последовательность языковых конструкций, описывающих графики, карты изолиний и т.д.

Графопостроитель представляет собой планшет, по которому «перемещается» в горизонтальном или вертикальном направлении пишущий инструмент (перо) в поднятом (не чертит) или опущенном состоянии (чертит). Шаг перемещения пера фиксирован в обоих направлениях, его величина (примерно 0,05 мм) зависит от типа графопостроителя. Перьев может быть несколько (разной толщины или цвета). Управляющие графопостроителем команды (установка пера, подъем или его опускание, перемещение пера в одном из направлений на один шаг) подаются непосредственно из ЭВМ или считываются с внешнего носителя. Формирование последовательности этих команд — задача драйверной системы математического обеспечения графопостроителей. Драйверов столько, сколько графопостроителей (разного типа).

Драйверы выводят информацию на графопостроители, подключенные к ЭВМ физически и учебные операционными системами ЭВМ (М-220, БЭСМ-6, ЕС ЭВМ). Инженерная служба ВЦ СО АН (Н.Кульков) успешно решила первую задачу, а специалисты лаборатории (Л.Васильева, С.Упольников) — вторую.

Бедность набора команд графопостроителей и различие их заставляют определять некий виртуальный графопостроитель и описывать графическую информацию на его языке (графическом стандарте), оставляя ее вывод драйверам реальных графопостроителей. На

первом этапе разработки, экономя ресурсы ЭВМ, включили в этот язык область рисования с прямоугольной системой координат и единицей измерения 1 мм, цвет и толщину пера, графические примитивы: точка, отрезок, алфавитно-цифровой символ заданного шрифта.

Построение графиков, карт изолиний и векторных полей — одна из задач машинной графики. Простая на первый взгляд (каждый из нас рисовал графики, изучал географические карты — изолинии высоты местности над уровнем океана), но сложная в реализации задача могла быть решена только математиками (функции заданы дискретно, их нужно интерполировать, для определения линий одинаковых значений функций необходимо решать нелинейные уравнения). Дипломники НГУ с ней успешно справились. В начале 70-х годов были разработаны и реализованы алгоритмы построения графиков, карт изолиний и векторных полей аналитически или дис-

кретно заданных функций. Графическая система СМОГ обеспечивала вывод информации в графическом виде из любой системы программирования любой ЭВМ на все графопостроители. К середине семидесятых драйверный уровень системы СМОГ был доведен до технологического совершенства: ежемесячный объем графического вывода из ЭВМ достигал 50-ти тысяч графиков.

Распространение графических устройств в научно-исследовательских и конструкторских организациях страны определили дальнейшее развитие системы СМОГ. Прежде всего, нужно было подключить к системе новые графические устройства: устройство микрофильмирования КАРАТ, разработанное в Институте автоматики и электрометрии, графические дисплеи, зарубежные и отечественные (например, разработанные в Институте прикладной физики дисплеи Гамма).

Для автоматизации проектно-конструкторских работ отечественная промышленность приступила к серийному выпуску АРМов (автоматизированное рабочее место) на базе ЭВМ М-222, имеющих в своем составе устройство ввода графической информации, графический дисплей и графопостроитель. Актуальной стала задача разработки программ подготовки чертежно-конструкторской документации и геометрического моделирования машиностроительных изделий. Для решения этих задач сотрудники лабораторий ВЦ и НГУ объединились с группами специалистов КБ машиностроения, НИИ измерительных приборов, СибНИИ авиации, выступавшими заказчиками программного обеспечения.

Графическая система СМОГ пополнилась библиотекой программ вывода графической информации в виде фильма на устройство микрофильмирования КАРАТ, позволяющей наглядно представить динамику развития моделируемых процессов (атмосферных, горения и т.д.). Формирование кадров фильма из отдельных графических изображений привело к необходимости разработки графической базы данных. Графическая система СИГАМ с архивами и моделями изображений была первым опытом такой разработки.

Моделирование геометрии двумерных и

трехмерных объектов принято относить к задачам машинной графики. Автоматизированная подготовка чертежно-конструкторской документации состоит из двух основных этапов: построения модели чертежа изделия и собственно его вывода на графическое устройство. Модели чертежа в дальнейшем можно легко изменить, рисовать любые поправки, компоновать новые модели из ранее построенных элементов. На этапе вывода чертежа на графическое устройство решается задача размещения на чертеже размеров его элементов и пояснительных подписей. Эти задачи эффективно решались программами библиотеки «ГРАФИТ», разработанной на основе графической системы СМОГ.

Трехмерные объекты в рамках системы моделировались с помощью кусочно-линейных аппроксимаций граничных поверхностей реальных изделий. Разработанная библиотека программ «СПЕЙС» позволяла описывать практически произвольный набор любых поверхностей и тел, компоновать из них с помощью теоретико-множественных операций новые объекты, вычислять площади, объемы, моменты инерции по-

строенных тел, получать их изображения (проекции) с выделением невидимых частей.

В 90-х годах для графического отображения результатов численного моделирования в основном применялись растровые графические устройства: дисплеи и принтеры, позволяющие получать полутоновые цветные изображения. Система СМОГ пополнилась программами построения цветных карт изолиний, изоповерхностей, аксонометрических проекций трехмерных тел. Совместно с Институтом медицинской и биологической кибернетики СО РАН был разработан экспериментальный электронный тренажер с биологической обратной связью, в котором динамика изображения плоских или пространственных сцен на экране дисплея определялась реакцией пациента, что позволяло осуществлять тренировки по саморегулированию состояния человека.

Для получения реалистичных изображений пространственных сцен в последние годы применялись математические модели распространения света, учитывающие наличие различных источников света и характеристики отражения света от поверхностей тел. Такие задачи требуют решения интегральных уравнений с применением метода конечных элементов для расчета освещенности элементов сцены, а также метода трассировки лучей для получения одного или нескольких (с разных точек зрения) изображений сцены.

Сотрудники лаборатории продолжают разработки в области геометрического моделирования плоских и пространственных объектов с кусочно-гладкими границами. Замена кусочно-линейных аппроксимаций на кусочно-полиномиальные позволяет значительно уменьшить объем хранимой информации и повысить точность представления объектов.

Идеи и методы, положенные в основу графической системы СМОГ, сегодня стали уже классическими, их дальнейшее развитие ориентировано прежде всего на высокоэффективную, многопроцессорную вычислительную технику и Интернет-технологии.

А. МАЦОКИН,
доктор ф.-м. наук.

ЗЕМЛЯ ИЗ КОСМОСА

Перспективные информационные технологии в прикладных дистанционных исследованиях Земли из космоса в ближайшие годы будут безусловно связаны с сетевыми ГИС (геоинформационными) и WWW-технологиями, ориентированными на решение задач пользователей, использующих автоматизированную обработку аэрокосмических изображений и без сомнения станут предметом интенсивных исследований и разработок.

С запуском первого природно-ресурсного искусственного спутника Земли — стали очевидными две проблемы. Во-первых, поток информации оказался настолько велик, что наземный комплекс технически не был готов к автоматической ее переработке. Во-вторых, возникли трудности с доведением этой информации до пользователя: системы оказались математически неподготовленными, поскольку не было соответствующего математического обеспечения для предварительной и тематической обработки аэрокосмической информации (АИ).

В 1978 году на базе ВЦ СО АН была организована лаборатория обработки изображений, основным научным направлением которой была автоматизация обработки аэрокосмических изображений, главным образом, в интересах природоохранительных институтов Сибирского отделения. Более 20 лет в институте систематически используется информация с искусственных спутников Земли, орбитальных станций, самолетов-лабораторий и, разумеется, наземные данные при решении целого ряда прикладных задач. Эта работа выполняется совместно с Региональным центром приема и обработки спутниковых данных Госкомгидро-

мета, Институтом геологии (Новосибирск) и Институтом леса СО РАН (Красноярск), а также с организациями различных ведомств. Исследователи предложили оригинальные методы выделения аномалий (в частности, линейных и кольцевых) структур с использованием статистического и томографического подходов.

Кратко остановимся на задачах дистанционного зондирования. Прежде всего, это геологические исследования Земли из космоса. Материалы аэрокосмических съемок, показавшие повсеместное распространение линейных и кольцевых образований в структуре земной коры, заинтересовали геологов. Предварительные результаты свидетельствуют о перспективности статистического подхода к выделению из потока аэрокосмической информации линейных и кольцевых структур. Так, обработка аэрофотоснимков восточной части Сибирской платформы Якутской кимберлитовой провинции показала геологически значимую корреляцию выделенной статистическим методом системы линейных элементов и типов зон разрывных нарушений.

Статистический метод выделения линейных и кольцевых структур оказался достаточно эффективным при решении ряда задач экологических исследований Земли из космоса.

В проблеме космической охраны Земли существует настоятельная необходимость изучения процессов падения небесных тел на Землю и картирование мест их падения. Машинные эксперименты с реальной аэрокосмической информацией подтверждают эффективность статистического подхода к выделению импактных кратеров на поверхности Земли.

Еще одна задача экологической программы исследования Земли из космоса связана с изучением и картированием сейсмоопасных регионов по данным цифровой обработки аэрокосмических изображений и комплекса наземных наблюдений. С использованием статистического подхода была проведена автоматизированная обработка космических снимков района Спитакского землетрясения и выделены две новые крупные диктионивные зоны, не совпадающие с зонами известных глубинных разломов, и, по-видимому, играющие более существенную роль в тектонической структуре территории, чем это представлялось ранее. Полученные результаты могут служить основой для разработки новой технологии выделения диктионивных зон, аномальных с точки зрения сейсмоопасности. Метод должен повысить точность и достоверность картирования сейсмоопасных районов Земли.

Характерная особенность обработки космической видеoinформации — широкое привлечение дополнительной информации. В анализе спутниковой информации, используются метеорологические данные аэрофотосъемки, топографических карт, данные наземных измерений. Как правило, конечная цель обработки многозональной видеoinформации — получение тематической карты исследуемого района, то есть картографической информации. Отсюда важность создания аппаратных и программных средств, которые позволили бы вести контроль и редактирование

(Окончание на стр. 8)



ЗЕМЛЯ ИЗ КОСМОСА

(Окончание. Начало на стр. 7)

цифровой информации о местности (ЦИМ) или картографической информации. В институте с 1982 года ведутся разработки отдельных подсистем ГИС для задач Российской топографической службы, а также для задач оперативно-управления городским районом. Отметим комплекс контроля и редактирования ЦИМ «РЕДАКТОР» (создан совместно с КТИ ВТ СО РАН), который реализует производственную технологию контроля и редактирования ЦИМ. В нем заложены элементы многофункциональной картографической системы, реализующей сквозную технологию создания и обработки ЦИМ: цифровое и обработку стереопар фотоснимков местности в режиме аналога (объемного изображения); интерактивный графический ввод контуров объектов на фоне дисплейного изображения цифрового ортофотоснимка; базу данных обработки ЦИМ; быстрое преобразование матрицы высот в горизонтальный рельеф. Приказом Министра обороны комплекс «РЕДАКТОР» принят в 1990 году на вооружение Российской армии.

Отметим также муниципальную информационную систему «Дежурный генеральный план Академгородка», которая прошла успешно ведомственные испытания в 1993 году.

Анализ этих разработок, а также перспективных космических проектов подтверждает актуальность проблемы автоматизации обработки аэрокосмической информации, создание распределенной сети центров тематической обработки данных дистанционного зондирования и решения прикладных задач с использованием самых современных сетевых информационных технологий. Учитывая планетарный характер исследований в области дистанционного зондирования Земли, по-видимому, не существует альтернативы информационной сети Интернет, обеспечивающей доступ к международным архивам данных и другим глобальным сетям. В основу современного регионального центра приема и обработки спутниковых данных, на наш взгляд, должна быть положена аппаратно-программная Интернет-архитектура системы обработки интегрированной геосpatialной информации. Принципиально новая архитектура Интернет позволяет строить информационную технологию корпоративной сети на основе WWW-технологий, что привлекательно для региональных исследований в области дистанционного зондирования, так как дает возможность доступа к практически неограниченному сетевым WWW-ресурсам (программного обеспечения, данных мониторинга окружающей среды, картографических данных и др.) исследовательских и природоохранительных центров, коммерческих и государственных организаций.

Перспективные информационные технологии в прикладных дистанционных исследованиях Земли из космоса в ближайшие годы будут безусловно связаны с сетевыми ГИС- и WWW-технологиями, ориентированными на решение задач пользователей, использующих автоматизированную обработку аэрокосмических изображений и без сомнения будут предметом интенсивных исследований, и разработок.

В. Паткин,
доктор технических наук.



ИВМиМГ

Материалы выпуска к 35-летию ВЦ СО РАН (ИВМ и МГ) подготовили А.Щербаков, ученый секретарь Института и Г.Шпак, корреспондент «НВС». Фото В. Новикова.

Исследования параллельных вычислений ведутся в институте с начала шестидесятых годов, но только в 1987 году, 1 апреля, организовался отдел математического обеспечения высокопроизводительных вычислительных систем на базе лаборатории системного программного обеспечения и исследовательской группы синтеза параллельных программ. Целью такого объединения было создание крупноблочного мультикомпьютера и его параллельного программного обеспечения, предназначенного для реализации математических моделей в физике. Первым результатом работы отдела стала вычислительная система «Сибирь», ориентированная на обработку сейсмических данных. Это было немалым успехом — вычислительный комплекс с пиковой производительностью в 100 Мерафлпс со всем необходимым параллельным системным программным обеспечением. Разработка отмечена в числе достижений 1989 года.

Отдел проводит комплексные исследования в различных областях параллельных вычислений. Исследования концентрируются в параллельных архитектурах, формальных моделях параллельных вычислений, параллельных языках и системах, синтезе параллельных программ, организации параллельных вычислений на мультикомпьютерах, параллельном решении задач большого размера, клеточных вычислениях. Если ранее исследования носили теоретический характер, то в последнее десятилетие с появлением промышленных мультикомпьютеров началось использование научных результатов. В основном они связаны с разработкой методов реализации реалистических математических моделей большого размера в физике.

Реализация моделей большого размера стала возможной с разработкой сборочной технологии параллельного программирования, ориентированной на задачу использования численных моделей на параллельных мультикомпьютерах. Эта задача очень проста для последовательных ЭВМ, но весьма сложная для параллельных. Причина сложности — в динамизме поведения физических моделей, что приводит к динамизму объектов параллельной программы. Штатного программного обеспечения мультикомпьютеров оказалось не-

ОТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ — К ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ!

достаточно и понадобилась разработка специализированных систем программирования.

К особенностям параллельной реализации численных методов относятся и влияние ошибок округления. Эта проблема важна и при последовательной реализации. Параллелизм исполнения задач значительно увеличивает возможность таких ошибок. В отделе в течение ряда лет проводятся исследования, направленные на снижение влияния ошибок на вычислительный результат.

В ходе работ по проекту СПАРФ создана группа пакетов прикладных программ, обеспечивающих программирование численных алгоритмов с требуемой точностью для параллельных компьютеров различного типа. Разработаны высокоточные алгоритмы решения задач матричного анализа, систем линейных алгебраических уравнений, уравнений математической физики при решении прикладных задач вибрационной конвекции, механики жидкости, моделирования различных физических явлений.

Современная технология организации параллельных вычислений разделяется на два типа параллелизма: крупноблочный и мелкозернистый. Такое дифференцирование общепринято. При этом стоит отметить, что крупноблочный параллелизм относится к компьютерным системам, составленным из множества (десятки, сотни) мощных связанных компьютеров (процессоров), формирующих сеть. В то время как мел-

козернистый параллелизм свойственен вычислительным системам, включающим огромное число (десятки и сотни тысяч) относительно простых вычислительных элементов. Сам термин «мелкозернистый параллелизм» показывает простоту и быстроту любого вычислительного действия. Характерная особенность мелкозернистого параллелизма — приближенное равенство интенсивности вычислений и обмена данными. В настоящее время для мелкозернистых вычислений используются следующие классы моделей: клеточные автоматы, систолические массивы, ассоциативные вычислительные структуры, нейронные сети и клеточно-нейронные сети.

В отделе исследования мелкозернистого параллелизма проводились и проводятся для всех перечисленных моделей. Исследователи считают, что мелкозернистый параллелизм будет привлекательным, поскольку в его рамках возможно найти лучшие (например, относительно временных характеристик) параллельные алгоритмы для решения многих важных практических проблем как числовых, так и нечисловых. Кроме того, некоторые проблемы могут быть решены только в рамках некоторой мелкозернистой параллельной модели вычислений (например, решение трудных формализуемых задач нейронными сетями с использованием процесса обучения). Практическую важность мелкозернистого параллелизма можно изложить в двух фактах: во-первых, это источник методов для решения сложных

проблем на современных мультипроцессорных компьютерных системах, и во-вторых, многие реальные и гипотетические процессоры специального назначения имеют мелкозернистую параллельную архитектуру.

В частности, отделом предложена и исследована формальная модель распределенных вычислений в клеточных пространствах (алгоритмы параллельных подстановок — АПП). Она охватывает практически все известные модели мелкозернистых вычислений. Разработаны конструктивные методы асинхронной композиции АПП и их эквивалентных преобразований; получены условия детерминированности и завершаемости клеточных вычислений. Проведенные исследования послужили базой для построения открытой системы имитационного моделирования мелкозернистых вычислений (WinALT), отличающейся широким набором средств визуализации, конструирования и отладки. Эта система позволяет моделировать широкий круг устройств от клеточных автоматов до нейронных сетей. С ее использованием построены модели высокопроизводительных трехмерных вычислительных устройств с простой топологией отдельного слоя и массовыми межслойными связями, ориентированных на современную оптическую технологию. Она также позволяет изучать процессы формирования образов клеточно-нейронными сетями, напоминающими возникновение структур в физико-химических и биологических явлениях; автоматизированные процессы, протекающие в реакционно-диффузионных системах; и клеточно-автоматные модели диффузионных процессов. Разработанные алгоритмы обучения ассоциативной памяти с локальными связями обеспечивают наилучшие характеристики среди всех известных алгоритмов обучения.

В. МАЛЫШКИН,
доктор технических наук.

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

В сентябре 1990 года газета «Наука в Сибири» опубликовала хорошо иллюстрированную В.Новиковым статью о новом поколении систем моделирования, разрабатываемых в отделе моделирования систем информатики (заведующий отделом доктор физико-математических наук М.Нечепуренко). В статье говорилось о проектах создания лабораторных вычислительных комплексов, предназначенных для моделирования различных технических систем. Некоторые проекты за эти годы были реализованы, но в большинстве случаев финансовые проблемы не позволяли довести до завершения практически каждый второй проект.

Бурный рост телекоммуникационных услуг (на фоне всеобщего промышленного спада) определил необходимость разделения отдела на два с одновременным усилением направлений, связанных с моделированием систем информатики. Таким образом, новый отдел телекоммуникационных систем был основан с целью разработки новых технологий в области информационных телекоммуникационных систем и доведения этих технологий до реального пользователя.

В связи с этим перед отделом были поставлены следующие задачи:

- разработка математических и имитационных моделей и методов анализа и синтеза информационных сетей, удовлетворяющих заданным требованиям. Например, живучестью, надежностью или качеством функционирования;
- разработка ГИС-технологий проектирования и эксплуатации сетей электросвязи различного назначения;
- разработка новых информационных технологий и систем для предоставления принципиально новых услуг для населения и организаций.

Работы по первым двум направлениям ведутся почти с самого основания института. Здесь получены практически важные и интересные результаты. Так, например, разработка нового математического объекта «гиперсети» и соответствующей теории позволили провести еще в 1981 году системный анализ живучести правительственных сетей связи СССР, который показал их высокую уязвимость. Было показано, что при проектировании этих сетей не учитывались специальные требования к трассировке арендных каналов на магистральных сетях связи страны.

Новая математическая модель и разработанные в связи с данной задачей методы по-

зволили не только анализировать живучесть любых сетей, но и решать задачи синтеза коммуникационных и транспортных сетей с заданными структурными требованиями и ограничениями. В настоящее время эти методы могут использоваться при создании современных цифровых сетей связи.

Методы автоматизации проектирования сетей электросвязи, разработанные в те же годы, нашли свое продолжение в технологии паспортизации сетей электросвязи г.Бердска и Искитимского района с помощью геоинформационной системы, созданной нашими коллегами, сотрудниками фирмы «СОТО».

В настоящее время эти работы интегрируются в единую систему моделирования и оптимизации транспортных и коммуникационных сетей различного назначения (связь, дороги, трубопроводы, жд. транспорт и т.д.). Система используется не только в науке и учебном процессе, но и в различных отраслях. В этой системе будут заложены ранее полученные результаты по оптимальному построению систем дискретного имитационного моделирования и их интеллектуализации — работы велись еще в отделе моделирования систем информатики. В последние два года они получили развитие уже в рамках отдела телекоммуникационных систем.

К сожалению, по третьему направлению прошла черная полоса. Что касается научных и технологических результатов, то здесь все в порядке, а вот их практического воплощения, несмотря на принятые колоссальные усилия, не получилось. Например, разработанные нами еще в 1992 году программно-аппаратные средства для предоставления услуг «речевой почты» и организации автоматических справочных служб для населения не нашли своего заказчика. Работа выполнялась в рамках программы «Информатизация России». В те годы таких услуг не было не только у нас, но и за рубежом. Впрочем, и сейчас население недоступно автоматические телефонные справочные, управляемые абонентом.

Новые технологии можно было бы использовать для создания автоматических аудиобиблиотек для слепых (да и не только для них): заказываешь по телефону нужную литературу и тут же прослушиваешь (данный проект финансировался РФФИ).

Еще более интересен и достаточно хорошо проработан проект создания городской системы приема-передачи сигнальной информации для принципиально новых услуг, а также — существующих, но по более низким расценкам.

Суть системы заключается в том, что на структуру городской телефонной сети накладывается сеть передачи данных для обработки сигналов, полученных от абонентов, по радиоканалу. Причем, число приемопередатчиков на сети достаточно, для того чтобы определить место нахождения абонента с точностью до 10 метров. Компьютеры сети вычисляют место передачи сигнала и определяют посланный код, затем принимается решение по соответствующей услуге. Система позволяет организовать:

- технологии наблюдений за объектами (как подвижными, так и стационарными) с целью предупреждения чрезвычайных ситуаций;
- комплекс услуг по охране и помощи подвижных объектов для предприятий и граждан города;
- поисковые службы и определения местонахождения абонента (поиск и навигация);
- дуплексную связь передачи данных по радиоканалам.

Очевидно, что систему можно использовать и для сотен других полезных услуг, так как она универсальна и значительно дешевле любой известной городской навигационной системы.

Кроме названных направлений, в отделе проводятся исследования в области проектирования и развития интеллектуальных сетей связи. Создаем статистические и динамические математические модели сетевых систем и занимаемся решением оптимизационных задач на сетях.

Результаты исследования в области математических моделей связности и соответствующих разделов теории живучести информационных сетей нашли применение в практике проектирования реальных сетей связи специального назначения. Разработанные алгоритмы решения NP-трудных задач теории графов и гиперграфов, потоковых задач, задач составления расписания использовались в процессе моделирования сложных иерархических структур.

Решены задачи моделирования ремонтных и регламентных работ и оптимизации их расписания.

Проводятся исследования и разрабатываются методы проектирования сетей абонентского доступа на базе ГИС-технологий. Разработана технология описания сети, позволяющая моделировать структуру сети и ее анализ с применением цифровой карты и в трехмерном пространстве.

Созданы программно-аппаратные средства

для интеллектуальных сетей связи и работы в области компьютерной телефонии. В частности, разработан программный комплекс автоматизированного телефонного сервиса, включающий в себя речевую почту, факс по телефону, систему оповещения абонентов и автоматизированную справочную службу.

Проводятся исследования экономических и технических предпосылок создания автономных цифровых радиосетей для общестественных телекоммуникационных услуг. Разработана концепция автономной цифровой радиосети быстрого развертывания с использованием аэроостатов в качестве носителей антенн и части приемопередающего оборудования. Данный проект финансировался институтом CNET Francs-Telecom и получил одобрение французских специалистов. Такие системы связи могли бы быть полезными при чрезвычайных ситуациях или в районах, где разворачивание обычных средств связи невозможно.

Разрабатываются математические модели, программные системы моделирования и оптимизации цифровых информационных систем для различных режимов их функционирования. В частности — модели катастрофических процессов в информационных сетях.

На базе читаемых сотрудниками отдела курсов в различных вузах Новосибирска и полученных научных результатов ведутся работы по созданию открытой обучающей системы моделирования и оптимизации сетевых структур. Ставятся и решаются актуальные вопросы разработки автоматизированных обучающих систем, методики построения которых основана на комплексе математических моделей. Ведется разработка диалоговой системы гибридного моделирования и оптимизации транспортных и коммуникационных сетей.

Развернуты работы по проекту «Опорная оптоволоконная сеть Новосибирского научного центра». Главной целью проекта — создание высокоскоростной транспортной сети ННЦ для интегрированной передачи аудио- и видеоматериала и данных. Основное научное направление в этой области — создание и моделирование протоколов для обмена в сетях передачи данных. В рамках проекта создается современная цифровая сеть в здании ИВМиМГ СО РАН.

В. ПОПКОВ,
доктор ф.-м. наук.

Наука в Сибири

УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН
Главный редактор И. ГЛОТОВ.

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

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

Отпечатано в типографии ИПП
«Советская Сибирь».
Подписано к печати 22.09.99 г.
Объем 2 п.л. Тираж 2000. Заказ № 14859.
Редакция рукописи не рецензирует
и не возвращает.

Регистрационный № 484
в Мининформпечати России.
Подписной индекс 53012 в каталогах
«Почта России» (т.1).
E-mail: presse@sbras.nsc.ru
© «Наука в Сибири», 1999 г.