



Наука в Сибири

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

Выходит с 4 июля 1961 года.

Четверг, 11 СЕНТЯБРЯ 1986 г.

№ 35 [1265].

Распространяется в научных центрах СО АН СССР — Новосибирске, Томске, Красноярске, Иркутске, Улан-Удэ, Якутске и в других городах восточных районов страны.

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК
ПРЕЗИДИУМА ОРДЕНА ЛЕНИНА СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ АН СССР
И ОБЪЕДИНЕННОГО ПРОФКОМА СО АН СССР

Иркутский научный центр. День за днем

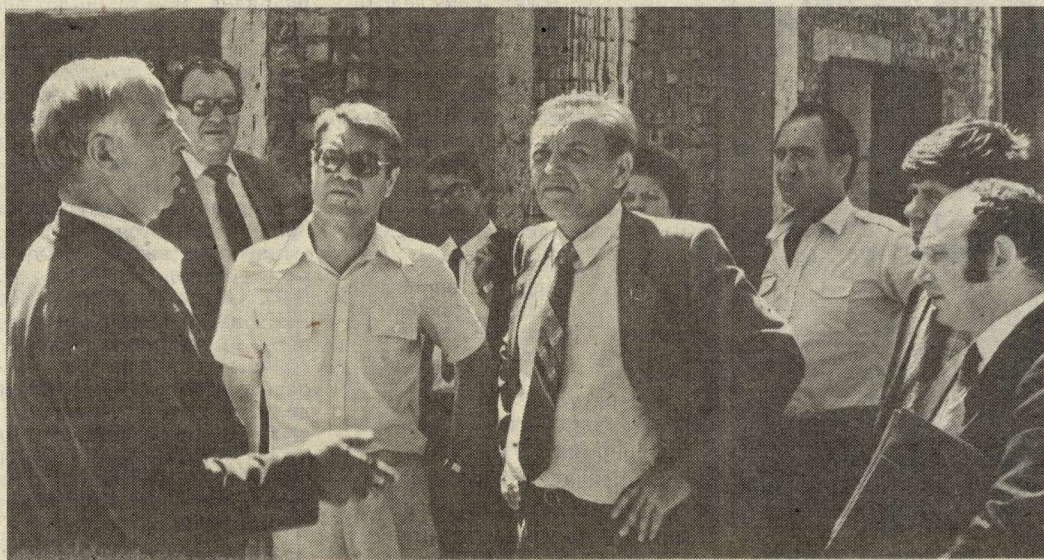
С рабочим ВИЗИТОМ

Иркутский научный центр с рабочим визитом посетил председатель СО АН СССР академик В. А. Коптюг. Особое внимание он уделил вопросам ускорения строительства объектов науки и реконструкции иркутского филиала Опытного завода СО АН СССР.

На встрече с директорами иркутских академических институтов были обсуждены перспективы совершенствования научной экспериментальной базы и проблемы внедрения разработок сибирских ученых в народное хозяйство.

На снимке: во время посещения филиала Опытного завода СО АН СССР.

Фото В. Короткоручко.



УКАЗ

ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО
СОВЕТА СССР
О ПРИСВОЕНИИ ЗВАНИЯ
ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
ТРУДА
тов. САГДЕЕВУ Р. З.

За большой вклад в осуществление международного проекта «Венера — комета Галлея» присвоить директору Института космических исследований Академии наук СССР тов. Сагдееву Ромульду Зиннуровичу звание Героя Социалистического Труда с вручением ему ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот».

Председатель Президиума Верховного Совета СССР

А. ГРОМЫКО.

Секретарь Президиума Верховного Совета СССР

Т. МЕНТЕШАШВИЛИ.

Москва, Кремль 8 сентября 1985 г.

Информатика: проблемы, возможности, перспективы

На страницах нашей газеты уже неоднократно обсуждались проблемы информатики как фундаментальной науки и как особой сферы общественной практики. Этому были посвящены статьи А. П. Ершова («НВС» № 32, 1983 г.), Ю. М. Каныгина («НВС» № 32, 1983; № 23, 1984; № 2 и № 36, 1985), А. В. Ржанова («НВС» № 35, 1983), В. Е. Котова («НВС» № 42, 1984).

Дискуссию завершает обзорная статья «Размежевание и интеграция» доктора физико-математических наук В. П. Ильина. С этой статьей предварительно были ознакомлены и участники заочного «круглого стола», материал с которого мы также публикуем сегодня.

В дальнейшем редакция планирует продолжать освещение фундаментальных и прикладных проблем информатики.

стр. 3, 4-6, 7

Размежевание и интеграция

За последнее время опубликован ряд интересных работ, посвященных актуальным вопросам информатики и раскрытию сути самого предмета. Выступления академиков А. А. Дородницына, Н. Н. Моисеева и В. А. Мельникова на страницах «Вестника АН СССР», книга Г. Р. Громова «Национальные информационные ресурсы: проблемы промышленной эксплуатации», отличающаяся интересным анализом зарубежной литературы. Проблемы информатики обсуждались и на страницах еженедельника «Наука в Сибири».

Хочется привести в разговор об информатике больше полемичности: в этом и состоит настоящая дискуссия, отстаивая свою точку зрения, ты должен аргументировать ошибочность других.

Обратимся сначала к истории. Признание значения информационных связей находим уже в легенде о Вавилонской башне: когда бог почувствовал посягательство людей на его поднебесную «монополию», то для торпедирования грандиозного проекта ему оказалось достаточно произвести смешение языков, нарушив контакты между строителями башни.

Развитие человечества является непрерывным процессом накопления знаний и информации как формы существования знаний. В истории народов одними из самых революционных событий были открытия новых

форм передачи и хранения информации — письменность и книгопечатание.

Расширение и углубление знаний неизбежно ведет к дифференциации наук. Если когда-то существовала всего одна наука — натурфилософия, из которой постепенно выделялись математика, алхимия и другие, то теперь только различных «физик» существует около десятка. Ушли в века те романтические времена, когда можно было видеть живого энциклопедиста, вмещающего всю сумму человеческих знаний. Теперь зачастую специалисты из смежных, казалось бы, областей говорят на разных языках и с трудом понимают друг друга.

Появление ЭВМ привело к самому большому скачку в развитии человеческого познания, и, как следствие, — к колоссальному увеличению объемов перерабатываемой информации. Если в окрестности 1800 года сумма человеческих знаний удваивалась примерно за 50 лет, в середине нашего века — за 10 лет, то сейчас период удвоения составляет уже 2—3 года. Этот экспоненциальный рост называют информационным взрывом, за тем отличием, что понятие «взрыв» означает самоликвидирующийся процесс, а развитие познания — бесконечно. В годы бурного становления вычислительной техники первого поколения уже возник философский вопрос «а может ли

машина мыслить?» Главным аргументом отрицательного ответа служили такие оценки: чтобы ЭВМ имела 10^{10} активных элементов (столько нейронов находится в мозгу человека), она должна занимать объем со 100-этажный небоскреб, для ее электропитания необходима мощность Ниагарского водопада, а для охлаждения — водный поток самой Ниагары. Однако успехи полупроводниковой технологии (переход на большие и сверхбольшие интегральные схемы с элементами субмикронных размеров) привели к тому, что по существующим прогнозам к 2000 году общее число активных элементов мирового парка ЭВМ превысит суммарное количество нейронов всего населения Земли.

ЭВМ возникли хронологически прежде всего из практических проблем, требующих огромных объемов вычислений. Машины позволили решить многие народнохозяйственные задачи, которые без них были бы в принципе непреодолимы. Следует подчеркнуть двойственный характер причинно-следственной связи развития мощностей ЭВМ и сложностей возникающих задач. До появления ЭВМ существовала давно налаженная технология «ручных» вычислений, включающая логарифмические линейки и номограммы, электромеханические калькуляторы и пухлые тома многозначных таблиц специальных функций.

Еще в конце пятидесятых годов велись серьезные дебаты по вопросу: нужно ли вообще создавать ЭВМ. Некоторые специалисты по ядерной физике утверждали, например, что рассчитывать реакторы они могут и по старой технологии. Сейчас об этом можно вспоминать только с улыбкой, а сложность решаемых задач такова, что ресурсов вычислительных систем не хватает даже при быстрой работе в миллионы арифметических операций в секунду и объемах памяти в миллионы единиц информации.

Взаимосвязь роста мощностей ЭВМ и вычислительной сложности новых актуальных проблем можно сопоставить с проблемой «щит и меч», когда появление новых «наступательных средств» сразу порождает

(Продолжение на стр. 3)

Ученые против войны

В Москве, как известно, прошла Всесоюзная конференция ученых по проблемам мира и предотвращения ядерной войны. В ней приняли участие 250 советских, более 130 иностранных представителей науки.

Для участия в конференции были приглашены и ученые Сибирского отделения, в частности, из Якутского филиала.

В течение трех дней обширный амфитеатрального типа главный зал Центрального Дома туристов был заполнен разноязычной толпой — деятелями науки всех направлений.

Современные научные проблемы по сокращению арсеналов ядерного оружия, устранению технических ошибок в системах, управляющих мирным атомом, и об ответственности ученых за судьбы мира были обсуждены в более сотни докладов и выступлениях участников конференции на заседаниях четырех секций: «Предотвращение милитаризации и мирное сотрудничество в космосе», «Возможные последствия ядерной войны», «Актуальные проблемы ядерного разоружения и ограничение обычных вооружений», «Глобальные проблемы цивилизации и борьба за мир и развитие».

Последствия ядерной войны в военном, общественном, экономическом, научном, техническом, социальном аспектах, в вопросах права, государственности, сосуществования народов активно обсуждались участниками конференции на примере аварии реактора Чернобыльской АЭС.

Академик Н. Н. Блохин рассказывал, что во время Чернобыльской аварии он был во Франции и видел, как француз охватил страх от того, что произошло за тысячи километров.

На конференции говорили также, что Чернобыльская авария — это «ветерок» по сравнению с последствиями ядерной войны, но это и своего рода предостережение.

В наше время вошло в оборот новое понятие — техногенный риск. Это вероятность последствий, связанных с авариями, неисправностями, техническими ошибками людей. В военной области последствия этого не предсказуе-

мы. Начнут самопроизвольно функционировать прицельные пусковые, взрывные устройства. Именно они могут быть началом мировой ядерной войны.

О многих проблемах, связанных с обеспечением безопасности человечества, говорили ученые.

Я выступил на заседании второй секции с докладом «Полярные шапки планеты — чувствительные точки в ядерной войне». Исследования показали, что даже антропогенная деятельность — крупные инженерного характера взрывы, инъекции плазмы и заряженных частиц, не говоря уже о вулканических извержениях, оказывают заметное действие на магнитосферу Земли, вызывая явления, заметные влияющие на биосферу Крайнего Севера.

Запомнилась всем взволнованная речь членов японской конференции жертв атомной бомбардировки Т. Ито и И. Сайто. «Мы, хибакуси (так называют в Японии пострадавших от атомных взрывов), стареем, но пока у нас есть еще силы, пока не умрем, мы будем бороться против ядерной войны. Передайте это всем людям и своим детям».

При закрытии конференции вице-президент АН СССР академик П. Н. Федосеев отметил, что участники ее — ученые, специалисты, дипломаты поработали активно. Дискуссии были деловые, свободные, эффективные. Участники конференции высказались за соблюдение высшего принципа гуманности, мира на Земле, за дальнейшую работу в этом направлении и за осуществление первой меры — прекращения испытаний ядерного оружия.

В программе конференции состоялась Всесоюзная премьера фантастическо-публицистического фильма «Письма мертвого человека» о возможных последствиях ядерной войны и об ответственности ученых за судьбы современной цивилизации.

На конференции принято «Обращение к ученым мира».

Ю. ШАФЕР,
директор Института космофизических исследований и астрономии ЯФ СО АН СССР, доктор физико-математических наук.

г. ЯКУТСК.

Иркутский научный центр. День за днем

На очередном заседании постоянной комиссии Иркутского областного Совета народных депутатов по науке и технике был заслушан доклад заместителя председателя президиума Восточно-Сибирского филиала СО АН СССР доктора географических наук, профессора И. П. Дружинина «О фундаментальных исследованиях иркутских

природных ресурсов и охраны бассейна озера Байкал и др.

Для народного хозяйства в 11-й пятилетке передано 623 разработки, в том числе по Иркутской области — 239. Поданы 608 заявок на изобретения, получены 397 авторских свидетельств и 14 патентов. Сумма хозяйственных договоров превысила 32 миллиона рублей. В

тута. Первым шагом в этом направлении явилась организация в июне 1986 года в составе ИрВЦ СО АН СССР отдела робототехники, автоматизации и материаловедения (с финансированием отдельной строкой).

Однако результаты могли быть еще лучше, если бы не систематическое невыполнение планов строительства объектов науки, в том числе лабораторной базы, не слабость опытно-конструкторских подразделений. Дает знать и недостаточный уровень материального обеспечения научных исследований.

Печально обстоит дело с внедрением результатов исследований в народное хозяйство Иркутской области. Производство относится к ним без экономической заинтересованности. Процесс внедрения затягивается на годы, нередко на десятилетия! Из 239 разработок, выполненных специально для Иркутской области, число внедренных составляет небольшие проценты.

А ведь каждая работа — это конкретные цифры экономии, прибыли. К примеру, эффект от внедрения «Карты сейсмичности зоны БАМ» составляет миллионы рублей, прогноз приточности вод в Иркутское и Братское водохранилища дает сотысячную экономию. Увы, наука сегодня, сейчас готова внедрить свои достижения, но производство все еще ориентируется на вал, все еще в плену повседневных задач.

Постоянная комиссия приняла по докладу ряд рекомендаций в адрес различных организаций. Признано целесообразным, чтобы ОК КПСС, облисполком, Главвостоксистойрой Минвостокстроя СССР приняли меры для выполнения планов строительства объектов академической науки, в том числе помощь в ускорении реконструкции Иркутского филиала Опытного завода.

1984 году Госпланом СССР рекомендованы для включения в государственный план экономического и социального развития на 12-ю пятилетку, в планы министерств и ведомств, в общесоюзные научно-технические программы 13 разработок. В 1985 году подготовлены еще 18 разработок. Созданы и активно работают на базе академических институтов областные научно-производственные объединения «Химия», «Энергия», «Урожай», «Область».

Значительно вырос и научный потенциал. Число докторов наук в академических институтах увеличилось на 25 человек, кандидатов наук — на 122.

А вот еще один примечательный факт. В целях усиления и развития исследований технической и технологической направленности ведется планомерная работа по формированию в Иркутске соответствующего инсти-

РАБОТАТЬ СЕГОДНЯ ЛУЧШЕ, ЧЕМ ВЧЕРА

учреждений СО АН СССР и внедрение их результатов в народное хозяйство области».

Девять институтов, отдел региональной экономики Института экономики и организации промышленного производства СО АН СССР проводили в 11-й пятилетке исследования по 216 темам. Все они относятся к фундаментальным направлениям науки: энергетические проблемы, химия новых веществ и материалов, проблемы вычислительной техники и ее использования, проблемы растительного мира, изучение космического пространства, охрана природы и рациональное использование природных ресурсов, прогнозирование явлений природы.

Результаты исследований широко использовались при разработке «Энергетической программы СССР», «Долговременной программы мелиорации...», программы освоения зоны БАМ, рационального использования

Явления на электродах

Решение современных проблем важнейших отраслей прикладной физики (управляемый термоядерный синтез, сильно-точные импульсные ускорители заряженных частиц, мощные газовые лазеры, плазмотроны, плазменные двигатели, коммутирующие устройства) неразрывно связано с использованием мощных электрических разрядов. Как правило, энергия к разряду подводится с помощью электродов. Процессы на электродах во многом определяют срок службы и надежность разрядных устройств, но они же затрудняют и получение необходимых параметров горячей плазмы. Поэтому исследования электродных явлений уделяется большое внимание в развитых странах мира, особенно в США, СССР, ФРГ, Англии, ГДР, Японии, Австрии. Особая роль электродных процессов в физике электрических разрядов вызвала необходимость организации дополнительных совещаний ученых, непосредственно занятых этими проблемами, с целью обсуждения новейших теоретических и экспериментальных результатов.

В состав международного комитета совещаний входят известные ученые: профессор Рурского университета Г. Эккер (ФРГ) — крупнейший зарубежный специалист в области теории приэлектродных процессов, профессор Е. Хантче из Центрального института электронной физики (ГДР), доктор К. Кимблин — ведущий специалист фирмы Вестингауз Электрик (США), доктор П. Чаттертон (Великобритания), широко известный своими работами по физике вакуумного разряда. От Советского Союза в состав оргкомитета входит академик Г. А. Месяц, чей вклад в развитие физики вакуумных и газовых разрядов, мощной импульсной техники и сильноточной электроники получил широкое признание во всем мире.

СОВЕЩАНИЯ проводятся один раз в два года. Очередное, седьмое по счету, завтра завершает работу в новосибирском Академгородке. Основное внимание на нем уделено явлениям на электродах и приэлектродным процессам в сильноточных вакуумных и газовых разрядах. Совещание призвано подвести итоги двухлетней работы в этой области и наметить дальнейшие пути. Кроме традиционных вопросов, связанных с исследованиями физики катодного и анодного пятен, взрывной электронной эмиссии и их роли в функционировании сильноточных разрядов, рассмотрен и ряд прикладных вопросов, касающихся явлений на электродах сильноточных диодов, линий с магнитной самоизоляцией, плазменных эрозийных прерывателей тока.

На совещание прибыли ученые из США, ФРГ, ГДР, Болгарии, Австрии. Наша страна представлена ведущими учеными многих научных коллективов, занимающихся исследованиями приэлектродных процессов и явлений на электродах в сильноточных разрядах. Здесь следует назвать институты Теплофизики, Ядерной физики и Сильноточной электроники СО АН СССР, Институт высоких температур АН СССР (г. Москва), Физико-технический институт АН СССР (г. Ленинград), Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова.

Интересные доклады представлены сотрудниками нового академического подразделения — Института электрофизики Уральского научного центра АН СССР, возглавляемого академиком Г. А. Месяцем. В работе совещания принимают участие и представители ряда вузовских и отраслевых научных коллективов.

Тот факт, что организация и проведение совещания были поручены Институту сильноточной электроники СО АН СССР, отражает признание его вклада в развитие современной электроники больших мощностей, в исследование физики вакуумных и газовых разрядов и связанных с ними электродных процессов. Открытие явления взрывной электронной эмиссии, создание на ее основе мощных импульсных ускорителей электронов и разработка с использованием таких ускорителей источников СВЧ, гамма и лазерного излучения позволили институту выйти на передовые позиции по названным проблемам. Очевидно, что их решение неразрывно связано с детальным исследованием электродных процессов. На предстоящем совещании сотрудниками ИСЭ будет представлен ряд оригинальных сообщений о последних достижениях в изучении явлений на электродах и в приэлектродной плазме. Особо хочется отметить результаты по разработке плазменных прерывателей тока, представляющих собой наиболее простые и надежные устройства для получения сверхмощных наносекундных импульсов электрической энергии.

Значительный вклад в подготовку совещания от Института теплофизики СО АН СССР вносит коллектив, руководимый членом-корреспондентом АН СССР М. Ф. Жуковым. Этот коллектив имеет большой опыт в разработке мощных генераторов низкотемпературной плазмы, используемых для различных прогрессивных технологий. Один из факторов, сдерживающих их внедрение, — ограниченный ресурс электродов. В Институте теплофизики за последние годы сделано многое для создания долговечных электродов для плазмотронов.

Опыт работы предыдущих совещаний показал, что, помимо обмена новейшей информацией, одним из основных результатов обсуждений и дискуссий является постановка на ближайшее будущее проблем в области экспериментального и теоретического изучения электродных явлений. Подобное «планирование» работ позволяет, насколько это возможно, сделать результаты будущих экспериментов сопоставимыми, избежать параллелизма в физических исследованиях, которые зачастую весьма трудоемки и требуют большого времени. Мы надеемся, что и нынешнее совещание внесет свой вклад в развитие наших знаний об электродных явлениях, послужит тем самым прогрессу в развитии сильноточной электроники, а также будет способствовать росту связей и взаимопонимания между учеными разных стран.

Д. ПРОСКУРОВСКИЙ,
ученый секретарь VII
Международного совещания
по явлениям на электродах,
доктор физико-математических наук.

г. ТОМСК.

Светочувствительный белок — ретиналь

Около 100 ученых из 12 стран мира собрались на Байкале для обсуждения одной из актуальных проблем современной молекулярной биологии — «ретинальсодержащие белки».

Что это за белки и почему им уделяется такое большое внимание? Это светочувствительные белки, способные трансформировать энергию света. Они входят в состав сетчатки глаза, принимают активное участие в формировании цветного и черно-белого зрения у животных и человека.

Ретиналь — это альдегид витамина «А», который, соединяясь с белком опсином, формирует зрительный пигмент — родопсин.

Разновидность родопсина — бактериородопсин входит в состав фотоактивных мембран пурпурных бактерий. Здесь он выполняет роль главного поставщика энергии. Он улавливает энергию солнечных лучей и, трансформируя ее в другие



Фото В. Короткоручко.

виды энергии, обеспечивает жизнедеятельность организмов.

Таким образом, ретинальсодержащие белки — это молекулярные преобразователи энергии, изучение которых чрезвычайно важно не только для понимания механизмов природных светочувствительных систем, но и для создания на их основе новых технологических устройств.

Химическому строению, пространственной организации и механизмам функционирования этих уникальных белков и была посвящена международная конференция. Ее проводили Институт биологической химии АН СССР (Москва) и Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО АН СССР (Иркутск).

Р. САЛЯЕВ,
заместитель председателя оргкомитета конференции, член-корреспондент АН СССР.

На снимке: дискуссия в зале заседаний конференции.

«Это и есть Сибирь!»

«Ваш край представляет интерес для всех стран. У нас Сибирь ассоциируется с Патагонией, обширной территорией нашей страны, которую предстоит осваивать».

Эти слова принадлежат Энрико и Адели Башкански, аргентинским журналистам, аккредитованным в Москве и совершающим ознакомительную поездку по Сибири. Одна из встреч состоялась в Иркутском научном центре с молодыми

учеными академических институтов.

— Такие юные кандидаты наук? Такие сложные проблемы решают, — поразились Энрико и Адель.

Реакция их вполне понятна. В самой Аргентине молодой ученый явление редкое.

Беседа длилась долго. Журналистов интересовало буквально все из жизни научной молодежи.

— Я несколько не преувеличиваю. Сегодня к Сибири приковано внимание всего мира. Опыт освоения ее может послужить хорошим примером для многих стран. Особенно актуально это для государств Латинской Америки, где еще не мало «новых» земель.

— Масштабы, прекрасные люди, гигантские предприятия. Это и есть Сибирь, — сказал в заключение встречи Энрико Башкански. — Об этом стоит писать и не один раз.

(Продолжение. Нач. на 1 стр.)
соответствующие «оборонительные» и наоборот. Можно даже выдвинуть научную гипотезу, что мощностей вычислительных средств будет всегда не хватать.

Область применения ЭВМ всеобъемлюща: сюда входят и все естественные науки, и система образования, и здравоохранение, и т. д. Соответственно этим разным сторонам человеческой деятельности в корне отличается и характер перерабатываемой информации. Но из-за широкого распространения вычислительных систем, из-за сложности внутренних информационных проблем, имеющих во многом общий характер и зачастую никак не связанных с конкретными приложениями, возникла самостоятельная область человеческой деятельности — информатика.

А поскольку ситуация со всепроникающей ролью информации является очень динамичной и еще не устоявшейся, то предметом изучения становится и само понятие информатики. Наука это или что-то иное? Тот факт, что без обработки информации на ЭВМ не обходится практически ни одна из наук, может привести к самым полярным точкам зрения: от экспансионистской (супернаука?) до ничтожающей (псевдонаука?). Вопрос здесь не только терминологический, в чем легко убедиться, если вспомнить историю становления в нашей стране кибернетики. По поводу того, как она была окрещена «буржуазной лженаукой», очень интересны высказывания академика А. А. Дородницына, очевидца и прямого соучастника зарождения советской вычислительной техники. Вот его «свидетельские показания»: «Не хочу оправдывать наших философов, но нельзя не признать, что кибернетику постигла печальная участь. Создание ЭВМ... привлекло к кибернетике множество любителей «легкой наживы», почему бы не завоевать себе репутацию великого ученого за счет безответственных спекуляций на модной теме... А у таких болтунов было гораздо больше времени организовать саморекламу, чем у самих кибернетиков, которые занимались делом — разрабатывали ЭВМ или алгоритмы и программы обработки информации в различных прикладных областях. Поэтому кибернетика обросла паразитным слоем пустой примитивной болтовни, и беда наших философов была в том, что за этим слоем они не сумели разглядеть очень важного научно-технического открытия, создавшего предпосылки для революции в развитии производительных сил человеческого общества».

Так откуда же и в каком значении появилось слово «информатика»? Еще сравнительно недавно, в шестидесятые годы, этот термин иногда использовался в русском языке для обозначения дисциплины, связанной с технологией накопления научно-технической и другой информации на основе печатных литературных источников и документов. Однако это словоупотребление осталось эпизодическим и сменилось на сейчас уже общепринятое значение, связанное с информационными процессами, реализуемыми только с помощью ЭВМ. Синоним термина «информатика» на английском языке есть «computer science», в дословном переводе означающее «вычислительная наука». В 1968 году в Вычислительном центре СО АН СССР под руководством А. П. Ершова было организовано «отделение информатики», объединяющее работы по теоретическому и системному программированию, а также по пакетам программ для решения прикладных задач. По-видимому, это было первое в нашей стране официальное употребление термина «информатика» в его современном понимании.

В становлении нового направления немаловажную роль сыграли конгрессы, конференции и

рабочие совещания Международной федерации по информационным процессам (IFIP), организованной и функционирующей при активном участии советских ученых А. А. Дородницына, А. П. Ершова и других.

Академик А. П. Ершов дает следующее определение: «**информатика — это фундаментальная естественная наука, изучающая процессы передачи и обработки информации**». При этом подчеркивается единая природа информации в искусственных, биологических и общественных системах, как и единая природа вещества и энергии. Анализируется характер взаимоотношений информатики с различными науками: «Информатика как отдельная наука вступает в свои права, когда для изучаемого фрагмента мира построена так называемая **информационная модель**. И хотя общие методологические принципы построения информационных моделей могут быть предметом информатики, само построение и обоснование информационной модели является делом частной науки... Информационная модель — это то сопряжение, через которое информатика вступает в отношение с частными науками, не сливаясь с ними и в то же время не вбирая их в себя».

Академик А. В. Ржанов в своей статье подчеркивает роль сенсорных устройств, осуществляющих восприятие внешней информации и ее первичную обработку еще до передачи в ЭВМ и предлагает следующую формулировку: «**информатикой является научно-техническое направление, разрабатывающее принципы и пути технической реализации процессов восприятия, передачи и обработки информации**».

Отметим пока, что здесь говорится уже о «технической реализации», но не о фундаментальной науке.

Обратимся теперь к точке зрения академика А. А. Дородницына. «Что же за наука, или даже более — область человеческой деятельности — информатика?.. **Состав информатики — это три неразрывно и существенно связанные части: технические средства, программные средства и алгоритмические средства**. Если о первых двух частях никогда не забывают — в английской литературе они получили специальные термины «hardware» и «software» — то алгоритмическая часть информатики остается почему-то в тени. В то же время всем ясно, что без алгоритмов не может начаться программирование, а без алгоритмов и программ вычислительные машины становятся никому не нужной мебелью. Я агитирую американцев ввести еще термин «brainware» для алгоритмических средств, поскольку отсутствие специального термина создает, по-видимому, психологический эффект: об этой важнейшей части информатики просто забывают... Какие же алгоритмы относятся к конкретной предметной области, а какие к информатике...? Ясно, что здесь дело в масштабах, в уровне общности. Но пока критериев четкого разграничения еще нет».

Как видно, А. А. Дородницын склоняется к определению информатики не как науки, а как нечто более общего области человеческой деятельности.

А что говорит нам официальное издание? В «Советском энциклопедическом словаре» есть только краткое определение информатики как **отрасли науки, изучающей «структуру и общие свойства научной информации, а также вопросы, связанные с ее сбором, хранением, поиском, переработкой, преобразованием, распространением и использованием в различных сферах человеческой деятельности**».

Здесь в первую очередь возникает вопрос — а какую информацию считать «научной»? Если ту, которая опубликована только в научной литературе, то мы приходим к явно зани-

женному пониманию информатики.

Если теперь коснуться взаимоотношения информатики со смежными науками, то прежде всего надо обратиться к кибернетике. Заглянем опять в «Советский энциклопедический словарь»: «**Кибернетика — наука об общих законах получения, хранения, передачи и переработки информации**». Далее, как одно из самостоятельных направлений определяется теория информации: «**раздел кибернетики, в котором математическими методами изучаются способы измерения количества информации, содержащейся в каких-либо сообщениях, и передачи информации**». Среди других основных разделов кибернетики называются, например, теория алгоритмов, теория оптимального управления, теория распознавания образов.

В этом определении практи-

В. П. ИЛЬИН, доктор физико-математических наук

Размежевание и интеграция

чески ничего не остается от понимания информатики академиками А. П. Ершовым и А. А. Дородницыным. Перед нами налицо явное противоречие, которое как-то надо попытаться объяснить и разрешить. Причина кроется в крайнем динамизме текущего момента — даже энциклопедическое издание устаревает, едва успев выйти.

А. А. Дородницын в свойственном ему эмоциональном стиле дает следующее толкование возникшей ситуации: «Пустословие, возникшее вокруг кибернетики, привело к тому, что люди дела стали стесняться причисления их к кибернетикам, и возникла необходимость выделить из нее здоровое научное и техническое ядро и отмежеваться от «трепавивной» шелухи. Именно термин «computer science», а впоследствии «informatics», послужил этой цели».

Согласно такой трактовке, термин «информатика» включил в себя научное содержание «кибернетики», и мы встречаемся всего навсего со сменой наименований. Иное решение предлагает академик Н. Н. Моисеев, основываясь на истории проблемы. Слово «кибернетика» на греческом означает дословно «наука управлять». В «Классификации наук» Ампера в 30-е годы прошлого века кибернетика определялась как наука об управлении, прежде всего, человеческими коллективами, это же понятие использовалось и в античности. «Отец» современной кибернетики Н. Винер фактически расширил толкование кибернетики, определив ее как науку об общих вопросах управления, включая разные области человеческой деятельности, живого мира и неживой материи. Н. Н. Моисеев предлагает определить кибернетику как науку об общей теории управления. В таком понимании она имеет свое лицо и никак не конкурирует с информатикой. «Причем информатика, я еще раз подчеркиваю, не только совокупность научных дисциплин, но и область деятельности, связанная с конкретной техникой, с конкретным созданием машин, их использованием, применением в народном хозяйстве и т. д... Во всяком случае достаточно общим стал тот факт, что ученый мир считает более точным для определения этого рода деятельности именно термин «информатика», а не «кибернетика». Хотя при этом понятие кибернетики стало принимать более отчетливый смысл, соответствующий науке об управлении».

Перейдем теперь к более конкретному анализу информа-

ционных процессов. Уточним сначала, что именно будет предметом нашего внимания. Согласно определению, информация — это совокупность сигналов, воздействий или сведений, которые некоторая система воспринимает от окружающей среды (входная информация), выдает в окружающую среду (выходная информация) или хранит в себе (внутренняя информация). Это включает обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, автоматом и автоматом; обмен сигналами в животном и растительном мире; передачу признаков от клетки к клетке и от организма к организму.

Очевидно, что нас будет интересовать не конкретное содержание информации, а какие-то ее общие характеристики. Принципиальным же моментом является то, что мы рассматриваем только информацион-

ных процессов, реализуемых на ЭВМ. При всей тривиальности непосредственного машинного отображения информации в виде совокупности нулей или единиц в двоичном исчислении (битов), методы ее кодирования и интерпретации дают неограниченные возможности представления любых человеческих знаний. С другой стороны, в несоборимых потоках информации, имеющих отношение к самым разным предметным областям, можно выделить некоторые основные типы данных и дать «внутреннюю» классификацию соответствующих информационных процессов.

Основными машинными операциями являются арифметические вычисления, выполняемые арифметическими устройствами ЭВМ над вещественными числами, хранящимися в быстродействующей оперативной памяти. С точки зрения этого вида работ, эффективность ЭВМ определяется главным образом скоростью реализации арифметических действий и объемом оперативной памяти. Для больших вычислительных задач, которым оперативной памяти не хватает, необходима информация запоминается во внешней памяти на магнитных барабанах, дисках или лентах, отличающихся емкостью и временным доступом к данным. Разработка, обоснование и оптимизация численных алгоритмов есть прерогатива вычислительной математики. Эта одна из древнейших наук (ведь еще древние жрецы могли, например, с высокой точностью рассчитывать движения планет и предсказывать затмения) за десятилетия существования ЭВМ сделала огромный скачок в своем развитии и претерпела коренные изменения, став принципиально машинной математикой. Точнее говоря, в ней теперь можно выделить две раздельные части. Сохранили свое значение, естественно, и теоретические аспекты методов вычисления, но анализ алгоритмов теперь немаловажен без учета реализации машинных операций, обменов с внешней памятью и различных архитектурных особенностей ЭВМ. В последние годы особую актуальность приобрели проблемы распараллеливания алгоритмов на многопроцессорных вычислительных системах, что приводит фактически к переосмыслению всего аппарата численного анализа.

Другой тип информационных процессов на ЭВМ — это обработка данных описательного (или фактографического) характера, представляемых главным образом в виде целых

чисел, логических переменных или символьных текстов. Они составляют основу автоматизированных систем управления производством и различных технологических процессов, а также информационно-исследовательских систем в социологии, медицине и т. д. Основные трудности здесь заключаются в сложной структуре информации, наличии признаков и особенностей разнородной природы иерархического характера — и все это при огромном объеме данных, требующем интенсивного использования внешних запоминающих устройств. Теперь особую важность приобретают такие вопросы, как хранение информации, минимизация времени ее поиска, копирования, редактирования и т. д. А так как информация может представлять значительную ценность, то возникают разные любительские задачи, как, например, защита ее от несанкционированного доступа (от «дурака», если не по-научному, или от похищения информации, не рассчитанной на свободное распространение).

При массовой эксплуатации крупных разработок такого типа (в зависимости от объемов информации, сложности ее структуры и организации доступа они носят названия баз данных, банков данных или баз знаний) ЭВМ начинает функционировать уже фактически не как вычислительная, а информационная система. Хотя сами вычисления, формально говоря, есть тоже преобразование одного вида информации в другой.

Третий вид информационных процессов связан с необходимостью повышения «интеллектуальности» ЭВМ, то есть уровня общения (интерфейса) с ней человека. Соответствующий вид информации носит языковой характер, и формально способ ее переработки (перевод из входного представления, наиболее естественного для пользователя, во внутреннее, «понятное» функциональному программному обеспечению предметных областей) не связан с конкретными практическими задачами. Машина должна общаться с людьми самых разных профессий: ученые, всевозможные специалисты, инженеры, врачи, учителя, административные работники и т. д., которых всех можно определить как пользователей ЭВМ. И чтобы общение с вычислительной системой было комфортным для человека и не требовало от него излишнего специального обучения, в ЭВМ должны быть заложены многочисленные языки программирования, как универсальные — для описания математических алгоритмов, так и ориентированные на отдельные приложения и учитывающие профессиональную подготовку пользователей.

Средства обработки языковой информации: трансляторы, компиляторы, конвертеры и др., составляют весьма существенную часть программного обеспечения ЭВМ. Однако они обслуживают только одну сторону общения человека с машиной. Другая, не менее важная, заключается в представлении результатов работы ЭВМ в наглядной и лаконичной форме, естественной для так называемого конечного пользователя, который непосредственно их использует в конкретной предметной области. Без этого во многих приложениях, связанных с огромными объемами информации, вообще немыслима эффективная работа с ЭВМ. Этой цели служат многочисленные сервисные программные системы и средства машинной графики, предназначенные для вывода цифровой и текстовой информации, графиков, рисунков, таблиц, чертежей и вообще любой печатной документации. Именно уровень трудозатрат конечного пользователя при определенной степени сложности решаемых задач и является критерием интеллектуальности ЭВМ.

(Окончание на 4—5 стр.)

(Окончание. Нач. на 1-3 стр.).

Мы сейчас указали три основных типа обрабатываемой информации, образующих внешние потоки — от человека к ЭВМ и наоборот. Но современная вычислительная система — это сложный объект с самыми разнообразными компонентами, которые надо заставить действовать согласованно, чтобы обеспечить все те функциональные качества, ради которых она создавалась. Сами технические средства имеют встроенные в них «машинные» языки, предназначенные для управления электронными устройствами, но никак не для специалистов, решающих конкретные прикладные задачи и называемых прикладными программистами. Отсюда возникает большая самостоятельная проблема — обеспечение программного обеспечения ЭВМ, организующее «внутрен-

В. П. ИЛЬИН, доктор физико-математических наук

Размежевание и интеграция

нее» управление всеми ее устройствами и создающее «операционную обстановку» для прикладных программистов.

Именно такое программное обеспечение и превращает ЭВМ из конгломерата неудовлетворенных электронных схем в верного помощника человека. Основные системные компоненты — это, во-первых, операционные системы, представляющие собой нижний уровень программного обеспечения и реализующие все машинные операции, физические обмены информацией между разными техническими устройствами, синхронизирующие их работы и т. д. Во-вторых — это системы программирования общего назначения, включающие трансляторы с базовых алгоритмических языков, библиотечные стандартные программы с алгоритмами массового применения, а также различные инструментальные средства для автоматизации разработок прикладного (проблемно-ориентированного) программного обеспечения.

Мы рассмотрели коротко две стороны информатики — алгоритмическую и программистскую. Но есть еще и технические средства вычислительных систем, без которых не было бы самого предмета разговора. И дело не в том, что вся информация представляет собой всеобщее совкупность сигналов в электронных цепях. Физические процессы их генерации и распространения определяются законами электротехники и полупроводниковой технологии. Однако развитие элементной базы на основе больших и сверхбольших интегральных схем, а также фундаментальные успехи в архитектуре ЭВМ, позволяют реализовывать аппаратным образом (в «железе») не только элементарные функции, как это было в первых машинах, а все более и более сложные алгоритмы. Сверх того, для отдельных сложных типов задач создаются специализированные процессоры, реализующие с небывалой скоростью вычислительные функции, выполняемые на универсальных ЭВМ с помощью громоздких программных комплексов. Вычислительные системы прошли уже несколько поколений своего развития и включают большое разнообразие видов: универсальные машины общего назначения, супер-ЭВМ для особо ресурсоемких задач со скоростями в десятки и сотни миллионов операций в секунду, мини-ЭВМ для задач автоматизации управления и проектирования, персональные компьютеры на рабочем месте инженера

или администратора, микро-ЭВМ и микропроцессоры, встроенные в механизмы, машины и приборы. Вычислительные машины разных типов объединяются в иерархические сети для организации мощных вычислительных центров, коллективного пользования, распределенных банков данных, систем сбора и дистанционной обработки данных.

ЭВМ сейчас — сами объекты фундаментальных научных исследований. Достижения полупроводниковой технологии уже делают реальным размещение на одном кристалле не несколько квадратных миллиметров сотен тысяч активных элементов. Открываются последние фантастические возможности создания принципиально новых вычислительных систем. Если традиционной заботой математиков-программистов последние десятилетия было эффективное отображение алгоритмов на уже существующие ЭВМ, та-

ти системного программиста абсолютно очевидно, он сам чаще всего бесконечно далек от конкретных приложений, а любая суперстратегическая задача в его глазах является рядовым пользовательским запросом.

На плечах «системщиков» стоит разработчик прикладного математического и программного обеспечения. Это создатели пакетов прикладных программ (ППП) для научно-технических и производственных задач, комплексов по автоматизированной обработке экспериментальных данных, систем управления технологическими процессами, предприятиями и т. д. Разработчик современного программного комплекса — это сложный технологический цикл, требующий детального знания класса решаемых задач и квалифицированного использования программных инструментов. Поскольку ЭВМ уже из лозунга превратился в реальный фактор научно-технического прогресса, то в силу массовости их применения особую остроту приобретают проблемы перехода от кустарного к индустриальному способу производства программного обеспечения.

Программное и математическое обеспечение вычислительного эксперимента, в широком формате (по образному выражению академика А. А. Самарского) смысле этого слова, есть развивающаяся система с длительным жизненным циклом. Сюда включают формирование математической и информационной моделей реального объекта, разработка алгоритмов, их программная реализация и тестирование, а также различные технологические этапы: подготовка данных, непосредственный расчет (в диалоговом режиме решение больших задач, например, оптимизационных, может представлять сложный творческий процесс), обработка и анализ результатов. Далее на основе сравнения полученной информации с реальными данными по моделируемому объекту (а это может в принципе составлять целую систему автоматизации экспериментов) принимается решение или о направлении дальнейших расчетов, или об изменении моделей, алгоритмов, программ, и этот процесс может продолжаться циклически многократно. Для высокой окупаемости такой системы она должна эксплуатироваться массовым образом и достаточно долго, и при этом неизбежны ее значительные ежегодные модификации. В силу этого возникают проблемы автоматизации текущих «внутренних» операций: тиражирования, внесения изменений, самодокументирование, статистический анализ и т. д.

Проблематика численного моделирования, составляющая одну из основ информатики, теснейшим образом примыкает к вычислительной математике, и к широкому спектру программистских вопросов, а в плане построения математических и информационных моделей — ко всем мыслимым наукам, где возможно применение ЭВМ.

В профессиональной среде программистов в последние годы подлинным открытием явился тот факт, что затраты на кодирование программ составляют лишь незначительную часть разработок программного обеспечения в целом, а все больший удельный вес начинают приобретать технологии постановки прикладных задач. Этот вид работ включает отображение формулировок, целей, условий и технических характеристик прикладной задачи на общие требования, логическую схему и структуру данных программного продукта. Соответствующие специалисты должны обладать «синтетической» подготовкой — от глубокого знания особенностей общесистемного обеспечения до умения извлекать «информационную» суть из частной прикладной постановки. Они фактически образуют новую профессиональную группу «информатиков».

называемых иногда системными аналитиками.

Пакеты прикладных программ, или проблемно-ориентированные системы, программисты могут иметь многоцелевое или узкое назначение, в зависимости от предполагаемого режима эксплуатации и квалификации пользователей, которых можно разбить условно на три группы.

«Инженеры» — это специалисты в своей предметной области, для которых математическое и программное обеспечение является идеальным в форме «черного ящика»: соответствующие инструкции указывают простые правила обращения, задания входных данных и интерпретации результатов, а какая-либо информация о внутренней структуре ППП считается даже вредной.

«Инженеры-математики» — это специалисты, знающие не только класс решаемых задач, но также состав и свойства реализованных алгоритмов: такие пользователи могут наиболее эффективно применять разработанные математические обеспечения в различных ситуациях, но от них требуется дополнительное ознакомление со структурой алгоритмов и программ.

Пользователи разработчики программного обеспечения («математики, программисты»), которые могут не только эффективно использовать имеющиеся алгоритмы и программы, но и модернизировать их для повышения качества расчетов или расширения класса решаемых задач.

Принципиальные вопросы — как должны изменяться требования к квалификации пользователей ЭВМ при их стремительном росте? Как следует понимать уже получивший распространение лозунг «программирование — вторая грамотность»? Что должно составлять образовательный ценз массового пользователя ЭВМ, должен ли он изучать, например, языки программирования типа АЛГОЛ, ФОРТРАН или КОБОЛ, овладевать искусством работы с базами данных и разными системными инструментами? Очевидно, из чисто экономических соображений, что основные так называемые «конечные» пользователи, непосредственно применяющие ЭВМ в различных отраслях народного хозяйства (а они составляют абсолютное большинство), должны иметь максимум комфорта для работы. Обобщение ЭВМ для них целесообразно на языке, естественном для профессионального круга деятельности. Где-то в идеале он может перейти в формализованный диалект человеческого языка, и тогда наряду с ним будут называться языком программирования (здесь тоже появился свой лозунг — «программирование без программистов»). Однако безусловно должны существовать пользователи всех указанных выше групп.

Мы рассмотрели основные типы и существо информационных процессов, их внутреннюю проблематику и взаимоотношения с внешним миром.

А теперь нельзя не обратиться к тому представлению информатики, которое преподносится в цикле статей Ю. М. Каныгина. Их автор поставил себе целью выработать «систему фундаментальных понятий и соотношений», «принципиальные постулаты и зависимости» и «основополагающие аксиоматические положения», переводящие информатику в разряд фундаментальных точных наук. Как же это делается? Прежде всего, как отмечает академик А. В. Ржанов, понятие информатики трактуется в искусственно зауженном смысле и рассматривается только в связи с управлением экономикой. Существование ЭВМ, по Ю. М. Каныгину, рассматривается только в качестве автоматизированных информационных систем, а сама информатика определяется как «наука о функционировании и социальной

полезности прикладных информационных систем», объектом которой являются «процессы автоматизации социальных технологий». Вот как выглядит «аксиома информатики»: «величина полезной работы (отдачи) наблюдателя ограничена разницей энтропии исходного и целевого состояний»; «объем «внешней» работы наблюдателя определяется величиной отрицательной энтропии системы, характеризующей меру ее реального приближения к эталонному состоянию». Вводится и «такое фундаментальное понятие информатики, как напряжение информационного поля», которым определяется «интенсивность антиэнтропийных (информационных) усилий наблюдателя, объем его работы в единицу времени». Автор нагружает читателя все новыми сентенциями: «принцип эквивалентности: информационная емкость задач (решений) на выходах ЭВМ эквивалентна энтропии информационных массивов на входах ЭВМ»; «практика использования ЭВМ рождает социальные технические символы, то есть информационные системы «четвертой природы»; «гносеоинформационный процесс обязательно предполагает субъекты, с позиций которого происходит снятие энтропии объекта». Иногда для философско-методологического усиления в текст вставляются фразы вроде «информатика распространяется алгоритмы и программы, но и модернизировать их для повышения качества расчетов или расширения класса решаемых задач».

Или такой «теоретический вывод» Ю. М. Каныгина: «Один из крупнейших недостатков в использовании ЭВМ состоит в том, что машины загружаются низкоэнтропийными условиями задач».

Возьмем в качестве живого примера практику эксплуатации программы расчета зарплаты (уже употребилась и более громкий термин «АСУ-зарплата») в Вычислительном центре СО АН СССР. По существующим старым нормам, рассчитав зарплату института примерно за 2 дня, простые оценки показывают, что такая операция требует больше 10000 арифметических действий в месяц (с учетом того, что она выполняется дважды). А что же нам дает реально «АСУ»? Не знаю, как в других институтах, но в ВЦ СО АН СССР ежемесячно программа «Зарплата» забирает в монопольном режиме несколько часов машинного времени: мощной ЭВМ с быстродействием около миллиона операций в секунду. Далее бухгалтерия заставит пересчитать цифры вручную, так как машинные результаты оказываются с большим числом ошибок. Наконец, конечные документы перепечатываются машинисткой, так как банк не принимает выдачи с ЭВМ. Теперь формулируем школьную задачу: для решения которой не требуется глубокого знания информатики; какой экономический ущерб приносит за год АСУ-заплата, если стоимость часа машинного времени равна приблизительно 100 рублей, а количество сотрудников в бухгалтерии не уменьшилось (фактически добавился один человек на сопровождение и эксплуатацию программ). И вопрос Ю. М. Каныгину — зачем в такое безобразное вмешивать энтропию?

В целом при чтении этих теоретизмов вспоминаются процитированные выше слова академика А. А. Дородницына о «трепетливой» мелуке в истории с кибернетикой. Будем надеяться, что ее участие не постигнет информатику...

Так что же такое информатика — или научно-техническое направление, или фундаментальная наука, или нечто иное? Совершенно правильный анализ информатических процессов и спектра поднимаемых ими проблем убеждает нас со всей определенностью, что права академика А. А. Дородницына и Н. Н. Моисеева. Информатика — это об-

ласть человеческой деятельности, вовлекающая в свою орбиту самые разные науки: фундаментальные и прикладные, физико-математические и технические, проникающая своими приложениями во все области знаний. Здесь уместно провести аналогию с энергетикой, включающей в себя и теплотехнику, и атомную физику, и физику плазмы, и электротехнику, и материальное производство — не считая всех научных и технических дисциплин. Подчеркнем особо при этом, что мы как в энергетике, так и в информатике рассматриваем только их научное содержание, никак не касаясь порожденных или многочисленных промышленных отраслей. То есть нужно уточнить, что информатика — это сфера именно научной деятельности.

Информатика сродни математике в том смысле, что обе они являются службами других наук, сами непосредственно не создавая материальных ценностей. Но если математики беспрерывно, работающие за одну зарплату и нуждающиеся только в ручке и бумаге, то информатика требует для своего жизнеобеспечения огромных ресурсов. Уже сейчас имеются данные, что мировые расходы на обработку информации превосходят затраты на энергетику.

Многоликость информатики позволяет выделить в ней отдельные научные формирования, имеющие свое собственное лицо. Вот некоторые из них. **Вычислительная информатика** — направление, включающее отображение алгоритмов на архитектуру вычислительных систем, прикладное программное обеспечение вычислительных задач и методологию численного моделирования процессов и явлений. Здесь, налицо прямая связь с некоторой непрерывной переход (четкой границы установить невозможно) с вычислительной математикой — с одной стороны, и с многочисленными предметными науками (через математические и информационные модели — с другой). **Машинная информатика** — фундаментальные исследования принципов построения базовых элементов, архитектуры процессорных устройств, вычислительных элементов и сетей ЭВМ. **Системное программирование** — совокупность теоретических дисциплин, методологии и технологий по разработке операционных систем, трансляторов и других программных инструментов общего назначения. **Искусственный интеллект** — обеспечение «человеческого» общения с ЭВМ, включая проблематику формальных и естественных языков, распознавания образов и различные трудноразрешимые задачи. **Информационные и управляющие системы** — технология автоматизированного сбора данных, их обработки и использования в управлении производствами, технологическими процессами и т. д., а также применения ЭВМ.

Отсюда можно предложить следующее определение: **информатика** — это совокупность фундаментальных и прикладных научных направлений, изучающих технические, программные и алгоритмические аспекты процессов накопления, передачи и обработки информации, а также их использования в различных областях человеческой деятельности.

Хотелось закончить на мажорной ноте цитатой из статьи академика А. П. Ершова: «Наступит, однако, такой момент, когда прогресс вычислительных средств и электротехники, искусственного интеллекта и робототехники в союзе с развивающейся наукой о человеке создадут исчерпывающую информационную модель высшей нервной и сознательной деятельности человека, доведя до полного развития положение о единстве процессов обработки информации».

г. НОВОСИБИРСК.

СОГЛАШАЯСЬ с точкой зрения академика А. П. Ершова (информатика — это фундаментальная естественная наука, изучающая процессы передачи и обработки информации), мы предлагаем небольшое дополнение. В определении следует включить процессы восприятия информации, иначе возникает естественный вопрос — откуда она берется? Имеются в виду инструменты сбора информации. Хороший пример — человеческий организм, который наделен особыми «приспособлениями» именно такого назначения. Прежде чем головной мозг приступит к обработке, упорядочиванию, хранению информации, она собирается с помощью органов чувств. Ранее один из авторов отмечался разрыв в развитии систем восприятия информации по отношению к системам ее обработки («НВС», № 35, 1983), и подчеркивалась необходимость рассмотрения проблем восприятия при обсуждении содержания понятия «информатика».

Известно, что наибольшее количество информации человек получает с помощью зрения.

И В НАУКЕ, и в промышленности, и в социальной сфере сейчас бурно развиваются информационные технологии. Для того чтобы как-то характеризовать эти технологии, и введен термин информатика. Он по-разному воспринимается специалистами, еще нет однозначного понимания этого термина, но уже делаются попытки сформулировать какое-то общее, единое определение.

Пожалуй, наиболее полное определение дает информатике академик А. П. Ершов, которое полностью соответствовало бы духу сегодняшнего дня, если бы были открыты фундаментальные принципы информатики. Когда они будут открыты, терминология Андрея Петровича войдет в жизнь, но сейчас их пока только ищется. Идет большая работа и в науке, и в промышленности.

Информатика в первую оче-

Академик А. В. РЖАНОВ, К. К. СВИТАШЕВ, доктор физико-математических наук

...Плюс — процессы восприятия

Своего рода «зрение» есть и в технике — это оптические системы сбора информации, например, спутниковые фотографии и теледальмеры состояния поверхности Земли, облачности и т. д. С помощью инфракрасной аппаратуры можно определять температурные поля на поверхности планеты, распределение влажности почвы и другую информацию, без которой сегодня человеку трудно обойтись в своей деятельности.

Представители разных наук видят в понятии информатика еще и нечто «указо-профессиональное». Для сотрудников Института физики полупроводников СО АН СССР это две подсистемы: системы полупроводниковой памяти, которыми институт занимается около двадцати лет, и системы сбора информации, прежде всего — системы искусственного зрения на

основе многоэлементных фотоприемников излучения. Человеческий глаз является таким приемником — он содержит около 10⁶ фоточувствительных элементов. Уровень развития технологий сегодня таков, что на повестку дня ставится создание больших интегральных схем из фоточувствительных элементов.

Итак, информатика может иметь следующее определение — **фундаментальная наука о процессах сбора, обработки, упорядочивания, хранения информации, включая системы, с помощью которых эту информацию можно оптимально использовать**.

Философское осмысление частных проблем с общих позиций той или иной науки — всегда познано и плодотворно. Это отсылается и к дискуссии об информатике на страницах газет «Наука в Сибири». Широкий взгляд на науку позволяет найти оптимальное сочетание подсистем в рамках большой системы, которые объединяются термином «информатика». Во время дискуссии не затронули частные вопросы, хотя каждый из них кроме «идеологической стороны» имеет solidную материальную базу. В этом смысле информатика включает в себя развитие ЭВМ, оптимального конструирования линий передачи информации, интегральных схем, а также сенсорных систем, таких как многоэлементные фотоприемники в широком спектральном диапазоне, системы измерения давления, температуры, влажности и т. д. Разработка информационных подсистем также нуждается в более широком осмыслении, но это уже тема для новой дискуссии.

Академик А. С. АЛЕКСЕЕВ

Явление и его модель

редь имеет дело с информацией, характеризующей всевозможные процессы, происходящие в окружающем нас мире. Что такое информатика с точки зрения, например, общественных наук? Это есть информация о состоянии объекта или явления, о протекании каких-то процессов в нем. То есть, если имеется возможность перечислить все состояния объекта и количественно характеризовать каждое состояние, то информация об этом процессе будет называться указанием на то, в каком именно состоянии этот процесс находится. Поэтому само понятие «информация» связано с понятием «модель». Мы должны уметь владеть математической моделью явления, которая бы

позволила перечислить состояния, количественные градации какого-то явления. Таким образом, если нет количественной модели явления, то нет и информации. Только количественная модель позволяет осуществить какое-то осмысленное действие, например, настроить станок с числовым программным управлением. Функционирующий в нужном образе. Это связано с тем, что, получая информацию об внешнем мире, перерабатывая ее, мы должны сформулировать программу целенаправленного действия. Таков сегодняшний технический процесс в информатике — технологическом плане.

Информатикой на данном историческом этапе я бы назвал

Ю. М. КАНЫГИН, доктор экономических наук

Наука об информационной среде

держательном смысле, а как кодовыми посланиями, передающимися по каналу связи. Появление науки информатики связано с острой потребностью осмыслить информацию именно с содержательной стороны, понять ее как «движущую силу» в системах социальной природы. Пока преобладали технические аспекты развития ЭВМ и компьютеризации народного хозяйства, было достаточно шенноновского понимания информации. Теперь на первый план выдвинулись социальные (гуманитарные) аспекты компьютеризации. Приобрело огромную значимость именно то, от чего абстрагируется каноническая теория информации — специфика гносеологических процессов в общественных системах.

Практика внедрения ЭВМ натолкнулась на «человеческие барьеры». Стало ясно: чтобы органически совместить силу человеческого ума и мощь электронной техники, нужно существенно продвигаться в понимании интеллектуального процесса и природы ЭВМ как усилителя человеческого интеллекта (орудия умственного труда). А это потребовало анализа систем «ЭВМ-пользователь», то есть перехода к исследованию социальных сред и их преобразований под влиянием вычислительных технологий. Иными словами, наряду с передачей информации по каналам («шенноновская часть») в орбиту анализа включается информационная (пользовательская) среда — ее динамика под влиянием информационных сообщений. Информатика и выступает не как наука об ЭВМ (это кибернетика и систе-

мотехника) и не как наука о передаче сообщений по каналам (это каноническая теория информации), а как наука об информационной (социальной) среде — той среде, куда входят ЭВМ и в которой они работают как усилители человеческого интеллекта. Имеющаяся теория информации делает акцент на связи получателя с источником сообщений. А для чего получателю то или иное сообщение? Как информация «работает» в системе пользователя? Какую социальную пользу она приносит, как увеличивает эту пользу? Эти вопросы в теории Шеннона (как и в системотехнике) даже не возникают. В информатике они занимают центральное место. Без учета информационной среды (ее поведения и развития) вообще нельзя говорить о роли информатики, ее «движущей силе».

До последнего времени кибернетика системотехника, теория информации практически все внимание обращали на разработку ЭВМ — инструмента преобразования информации (пользовательской) среды, между тем, как сама среда, механизмы ее динамики под влиянием информации, в том числе полезная работа (отдача) ЭВМ, анализировались явным недостатком. Информатик, ставящую во главу угла динамику различных социальных сред (производственных, управленческих и др. систем) под действием информации, можно назвать информатиком по аналогии с термодинамикой, электродинамикой. ЭВМ должны внедряться в ту или иную социальную среду (управленческую, производственную, научную и т. д.) не

следующее. Это совокупность научных и промышленных технологий (подчеркиваю в данном контексте взаимные интересы промышленности и науки, именно в этой сфере сегодня происходит их интенсивная интеграция), связанных со сбором, передачей, обработкой и использованием информации (количественной информации о вариантах состояния объектов в мире на основе соответствующих моделей). Понятно, что это определение имеет временный характер — меняются и науки, и промышленность. Думаю, что если сегодня именно так воспринимать термин «информатика», то в конце концов мы придем и к пониманию «информатики» как фундаментальной науки.

(Окончание на 6-7 стр.)

(Окончание. Нач. на 5 стр.)

вании на базе компьютерной техники) посвящена серия моих публикаций в газете «Наука в Сибири». Не случайно первая публикация называлась: «Вычислительная технология как элемент социальной среды».

ИНФОРМАТИКА... Мне кажется, к определению академика А. П. Ершова можно мало что добавить.

Конечно, можно уточнять различные определения, искать и подробно обсуждать различия с другими науками, но прошло уже много времени с тех пор, как наука объективно существует и давно пора думать о существенной интенсификации фундаментальных и прикладных исследований в различных направлениях этой науки, создавать широкую кооперацию исследований различного направления.

В наше время, время поиска интенсивных путей развития общества, резко увеличения производительности труда особую роль, с нашей точки зрения, играет вычислительный эксперимент как наиболее технологичный процесс быстрого

В СВОЕЙ статье В. П. Ильин пытается найти единственно правильное определение информатики, но даже из того, что говорят академики А. П. Ершов, А. В. Ржанов, А. А. Дородницын, видно — существуют разные точки зрения, разные подходы. Наверное, так и должно быть: каждый видит в информатике то, что ближе ему как ученому, специалисту. Например, А. П. Ершов сильнее выделяет фундаментальные аспекты, поскольку занимается теорией машинных вычислений, программированием. А. В. Ржанов — техническую сторону, ведь он — специалист по вопросам элементной базы физики полупроводников. А. А. Дородницын подчеркивает алгоритмические и математические аспекты, поскольку он директор ВЦ, где на первом плане — задача эффективного использования вычислительных машин.

Профессор Ильин пытается обобщить эти разные точки зрения, дать единое суммарное определение. Но есть ли необходимость в таком подходе к информатике, тесно связанной с другими областями науки и техники?

На мой взгляд, резоннее выделить общие фундаментально-научные аспекты машинной

(«Наука в Сибири», № 32, 1983 г.). Естественно, и вводимые мною понятия, такие, как полезная работа (отдача) ЭВМ, напряженность информационного поля, бит ранжированный с учетом социальной значимости задач и другие могут быть понятиями и оценены лишь теми, кто

О вычислительном эксперименте, и не только...

получения необходимых знаний в различных областях науки и техники и стимулирующий, в свою очередь, целенаправленное развитие фундаментальных наук, крайне необходимых обществу. В качестве примера можно привести такие «земные» процессы, как, например, отработка пресс-формы при штамповке некоторой детали для массового производства. При ее экспериментальной «физической» отработке, которая проходит, как правило, через несколько этапов изготовления и доработки с использованием эмпирических знаний, требуется весьма квалифицированный труд станочников, длительное время отработки и изготовления, а са-

обработки информации, и информатику (как название науки) отнести именно к этим проблемам. Прежде всего информатика зародилась в недрах математики, когда еще не было вычислительных машин. Сегодня информатика как бы остается областью математики: с одной стороны, она поддерживает математические методы решения задач с помощью вычислительных машин, с другой — сами машины и программы для них исследуются математическими методами. Несомненно, информатика имеет как фундаментальный, так и прикладной аспекты, поэтому, повторяю, я бы сохранил это определение и именно за наукой, изучающей собственно методы и средства обработки информации.

Информатика как род человеческой деятельности. Здесь применим более техническая терминология. Например, ЭВМ как техническое изделие, конкретные программные системы, информационно-вычислительные комплексы, сети ЭВМ, прикладное программное обеспечение общего назначения и т. д. Словом то, что производит промышленность, плюс базовые алгоритмы и программы, которые используются как библиотечки машинных программ.

такой смысл, тогда все становится на свои места, можно говорить об информатических методах, например, в биологии, физиологии, где машин может и не быть, но обязательно существуют процессы обработки информации. Можно говорить о накоплении информации в социальных системах, где все происходит посредством контактов между людьми, где тоже нет ЭВМ, и тем не менее это будет информатикой, потому что мы будем искать те объективные законы обработки, передачи и накопления информации, процесс реализации которых может быть отделен от личности человека, от физических особенностей какого-либо устройства обработки информации, например, клетки в мозгу человека.

Если же речь идет об информатике как о практике человеческой деятельности, то здесь тем более не может быть никаких споров. К информатике относятся все, что связано с применением ЭВМ в обществе, включая и информационные системы, и управление с помощью ЭВМ и т. д. Однако надо хорошо помнить: когда мы говорим об информатике как о практике, это слово употребляется в не сколько метафорическом смысле. Можно провести следующую аналогию: слово «химия» в русском языке «нагружено» двумя

предмет информатики сводит не к вычислительному процессу с его «тремья китами» (техника, алгоритм, программа), а к информационной (пользователь-

ской) среде, ее развитию и преобразованию на базе ЭВМ.

В своей публикации тов. Ильин обрушивается с критикой на мои «писания», начисто от-

вергает приведенные выше понятия, даже не вникая в их суть, именно потому, что предмет информатики он сводит к вычислениям и программно-тех-

В. Ф. МИНИН, доктор технических наук

Однако для того, чтобы вычислительный эксперимент действительно стал научной технологией для совершенствования и разработки новых видов изделий, прежде всего необходимо, чтобы эта современная технология была доступна непосредственным разработчикам изделий или исследователям процессов, не требовавшая специальных знаний программирования как при проведении вычислительного эксперимента, так и при обработке полученных результатов. Простота и доступность вычислительного эксперимента должна быть такой, как, например, прост и доступен цветной телевизор, несмотря на его достаточно высокую «внутреннюю» сложность.

В то же время проведение самого эксперимента сегодня немисливо без автоматизации получения данных и их обработки, где также возникает ряд неизученных проблем.

Вот мы получили знания в результате численного эксперимента. Но как ориентироваться в этом океане информации, как наилучшим способом воспользоваться тем полезным и нужным на данный момент, что содержится в нем? Возникает проблема оптимальной переработки знаний. Пока непонятно, как это делать. Очень многое зависит от личности человека, исследователя, с каких позиций он подходит к обработке информации и т. д.

Колоссальная проблема —

В. Е. КОТОВ, доктор физико-математических наук

Оболочка и ядро

математики, методы конструирования ЭВМ и т. д. Производственная часть информатики — народнохозяйственные информационно-вычислительные системы.

Кстати, в своей статье В. П. Ильин не упоминает, что академик В. А. Мельников вообще против использования термина «информатика», он предлагал термин «вычислительная наука». Тем самым Владимир Андреевич хотел бы подчеркнуть узость данного термина. Со своей стороны, сошлюсь на следующий пример. На протяжении шести лет работал в Международной федерации по обработке информации, и приходилось наблюдать, как понятие «Computer science», английский эквивалент слову «информатика», постоянно пытались расширить. Однако жизнь сама отвергает такое «вмешательство», многое из привнесенного потом «уходит». В частности, из-под эгиды федерации исчезли медицинская информа-

тика, прикладные разделы вычислительной математики, методы использования ЭВМ в конкретных областях производственной деятельности. Почему? Потому, что сфера применения информатики это «оболочка», а мы ищем «ядро», пытаемся добраться до самой сути предмета. Вот почему полезнее держаться собственно информационного подхода, иначе оказывается опасность «расползания», неправильной расстановки акцентов. Например, с появлением вычислительной техники в нашей стране акцент в научном плане ставился на вопросы ее применения. На первый взгляд такой подход кажется правильным: ведь машины для чего-то делаются, их надо активно включать «в оборот». Однако за такой первоочередностью, забываются внутренние проблемы вычислительной техники, а они весьма актуальны и часто сложнее, чем вопросы ее применения. На конференции «Научные проблемы создания ЭВМ нового поколения»

Академик А. П. ЕРШОВ

«Становящаяся наука»

понятиями: одно обозначает науку о взаимодействии веществ, второе — некую сферу человеческой деятельности (химическая промышленность, образование и т. д.). В последнем случае слово «информатика», конечно, имеет более широкое значение, нежели определение науки, так как человеческая деятельность в этой области очень универсальна.

Корни информатики, ее связь с другими науками. Формально в нашей стране слово информатика в указанном смысле произнесено пять лет назад, за рубежом двадцать лет назад. Было время, когда люди занимались наукой, не зная, что это именно информатика. И тогда выдвигались различные определения. Наиболее близкое к термину информатика кибернетика. Если взять одно из опубликованных определений кибернетики, то оно точно совпадает с определением информатики как науки. Поэтому многое, из того, что развивалось под крылом кибернетики, затем перешло в информатику. Надо сказать, что кибернетику не забыли, особенно это чувствуется в работах киевских ученых. Взяв, к примеру, последнюю книгу Каньгина и академика

Михалевица там вообще все говорится о кибернетике. Считаю такой подход довольно субъективным — ведь именно теперь, когда информатика полноправно выступает как фундаментальная наука, надо больше разграничивать ее и кибернетику. В этом вопросе, по моему, ближе всех к сути подошел академик Монсеев в одной из своих недавних работ, где дано определение кибернетики как науки о социальном управлении. Несмотря на ряд пересекающихся концепций, между информатикой и кибернетикой немало различий, опирающихся на главное отличие между обработкой информации вообще и управлением в частности.

Если говорить о разделах информатики, которые появились, грубо говоря, внутри ее с самого начала, во-первых, я бы назвал **программирование**. Для этого раздела есть определенные «доинформатические» тематические и общечеловеческие предпосылки, но программа как предмет исследования, программирование как предмет деятельности стали объектами научного анализа только с появлением вычислительных машин. Во-вторых, это **архитектура ЭВМ** и других процессоров,

изучающая в обобщенной форме модели вычислений, способы их организации во времени и пространстве и их отображение на физические устройства. В-третьих, **вычислительный эксперимент**. С одной стороны это математика (решение на машине какой-то математической задачи). С другой, по своей направленности, социальной функции, методологии это новый вид научного знания, человеческой деятельности, который своим появлением также полностью обязан ЭВМ. Вся методология вычислительного эксперимента относится к информатике. Можно далее сказать, что математика пожертвовала информатике очень важный свой раздел, который в информатике называется **алгоритмизацией**, или алгоритмикой.

Это специфический математический раздел, который изучает алгоритмы (т. е. формальные правила решения какой-то математической задачи, выраженные в виде математической модели), их свойства, сложность и т. д. Точно также относится к информатике **искусственный интеллект**. Быть может, это не такая уж аксиоматически строящаяся наука, как например, математические основы инфор-

иническим средствам их реализации. Но тогда пусть он даст свою систему понятий информатики, которые не пересекались бы с понятием кибернетики, системотехники, теории информации, семиотики. Определение предмета — необходимое, но недостаточное условие постановки

хранения информации. Если бы вся полезная информация где-то и как-то учитывалась, «складировалась», человечество было бы на порядок умнее, во всяком случае в таких областях, как медицина, строительство и т. д. За свою историю человечество проделало гигантскую работу, но уж очень многое приходилось неоднократно повторять снова и снова «изобретать колесо», и все из-за того, что информация терялась, уничтожалась.

Сейчас, наконец, появилась возможность получать весьма большое количество информации, действуют машинные комплексы, которые соответствуют самым высоким мировым требованиям. Если недавно некоторые задачи, например, механики сплошной среды, решались на БЭСМ-6 десятки часов, то сейчас, с помощью машинных комплексов — за десятки ми-

любой науки. Нужно еще разрабатывать аксиоматику — систему основных понятий и соотношений. Последнее — главный и самый трудный момент во всем деле формирования новой научной дисциплины.

г. КИЕВ.

нут. Как оптимально распорядиться этим огромным потоком информации? Выход один — надо найти некоторые закономерности хранения информации, выбрать самую существенную ее часть, надо научиться хранить такие основные признаки, по которым можно восстановить всю информацию...

Таким образом, уже сегодня информатика приносит непосредственную пользу народному хозяйству несмотря на огромное количество нерешенных проблем как в этом частном случае, так и в других направлениях этой науки. Нам кажется, что постановка и организация интенсивных работ по всем направлениям информатики внесет революционизирующий вклад в дело всестороннего ускорения народного хозяйства нашей страны. Надо скорее переходить от слов в делу.

весной этого года в новосибирском Академгородке один из выступающих говорил о том, что специалисты уходят в программирование из инженерии вычислительной техники, а из программирования — в применение. В результате мы оказываемся в парадоксальной ситуации: не изучается и не разрабатывается основной объект вычислительной техники, и мы начинаем сетовать на плохое, устаревшие машины...

Что касается негативного отношения Валерия Павловича к АСУ «Зарплата», то здесь я принципиально не согласен с ним. АСУ внедрена и используется на сотнях предприятий страны, следовательно, в ней есть потребность. «Экономическим расчетом», подобным приведенному в статье, можно доказать, что дешевле добираться до Москвы пешком, нежели содержать все техническое и кадровое обеспечение «Аэрофлота». (Кстати, и у пассажирской реактивной авиации в свое время были противники: слишком много горючего тратит самолет). Надо иметь также в виду, что практически любая вновь созданная информационно-вычислительная система сначала работает «в кредит», и срок ее

материки, но искусственный интеллект неоспоримо входит в составляющие разделы информатики. И, наконец, **информология**. Я бы назвал ее гуманитарным разделом информатики. В каком-то смысле он совпадает с трактовкой информатики, введенной в свое время в ВИНТИ, когда этим словом пытались обозначить вид научной документалистики. Для того чтобы «разойтись» в терминологии, некоторые специалисты, и я считаю это правильным, позднее предложили слово «информология» (учение об информации в широком смысле). Сюда входят различные вопросы изучения процессов коммуникации, т. е. содержательные процессы передачи и обработки информации, прежде всего в человеческом обществе.

В заключение хотелось бы высказаться насчет мнения, что информатика не имеет четкого содержания. Это неверно. Если взять перечисленное выше (программирование, архитектура, алгоритмизация, вычислительный эксперимент, искусственный интеллект, информология), предмет каждого из этих видов исследований определяется довольно четко. И если бы мы определили информатику как сумму этих дисциплин, то, как говорится, и спорить было бы не о чем. Но мы хотим большего, хотим найти какую-то иерархию предмета, малое число фундаментальных понятий, хотим видеть эти разделы близкими по

уровню, выраженными на одном языке. Информатика, быть может, никогда не будет такой упорядоченной наукой, как, например, физика, в которой фундаментальные понятия гораздо более малочисленны. Более того, редукция разнообразных физических понятий к меньшему количеству сущностей, собственно говоря, и составляет весь пафос развития физики. Чем наука фундаментальнее, тем она в каком-то смысле проще устроена. В информатике мы тоже ищем фундаментальные, предельно четкие понятия, но вся сложность в том, что эта наука опирается на человеческие процессы, любая самая «умная» машина связана прежде всего с человеческой деятельностью. Именно в этом источник неистощимости информатики. Кроме того, обработка информации — это один из самых универсальных процессов в мире.

В истории науки процессы интеграции и размежевания наук всегда сменяют друг друга. Сейчас преобладает интеграция, мы хотим «увидеть все знание», установить все структуры, чтобы представить явление в целом. Возможно, в этом стремлении мы что-то упрощаем или сближаем искусственно, однако не надо пытаться высказывать какие-то «вечные истины». Поэтому для меня очень важным является такое определение информатики, как «становящаяся наука».

VII Всесоюзное петрографическое совещание

Впервые в Новосибирске

ВОПРОСЫ происхождения и эволюции магматических и метаморфических формаций (комплексов горных пород) в истории Земли обсуждаются на VII Всесоюзном петрографическом совещании, посвященном памяти выдающихся советских ученых академиков Ю. А. Кузнецова и В. С. Соболева, которые заложили основы этого направления петрографии в Сибирском отделении АН СССР и

прежде всего — в Институте геологии и геофизики.

Встрече геологов-петрографов в Новосибирске предшествовали научные экскурсии в районы Норильска и Горного Алтая.

Работа совещания началась 8 сентября в Доме ученых СО АН СССР. По традиции открыл заседание председатель Петрографического комитета АН СССР доктор геолого-минералогических на-

С 1962 по 1979 годы в СИБИЗМИРе СО АН СССР работал один из выдающихся «солнечников» современности член-корреспондент АН СССР Владимир Евгеньевич Степанов — сначала заместителем директора по науке, затем директором. В 1979 году он ушел на пенсию, но остался в институте научным руководителем и консультантом солнечных лабораторий. В 1984 году переехал в Москву, возглавив Научный совет АН СССР по проблеме «Физика солнечно-земных связей». И вот из Москвы пришла горькая весть — 26 августа на 73-м году жизни Владимира Евгеньевича не стало...

Он очень много успел в своей жизни — был рабочим, студентом; пять лет отдано войне. И все годы своей научной работы посвятил изучению Солнца, главным образом всех аспектов



Памяти Владимира Евгеньевича СТЕПАНОВА

СЧАСТЛИВЫЙ МЕЧТАТЕЛЬ

солнечной магнетогидродинамики. Имя Степанова навсегда останется в науке в связи с первыми советскими магнитографами: он участвовал в их конструировании, освоении, в наблюдениях, в интерпретации измерений. Задачи интерпретации потребовали создания сложной теории образования спектральных линий в замагниченных солнечных и звездных атмосферах. Работа была защищена как докторская диссертация в 1961 году, но и по сей день ссылаются на нее в многочисленных статьях, обзорах, монографиях. Теория переноса излучения в магнитном поле В. Е. Степанова стала по существу классикой солнечной физики.

Владимир Евгеньевич был и превосходным наблюдателем. Он любил повторять, что магнитограф похож на скрипку — им мало владеть, надо еще уметь «играть». Сам он владел этим искусством виртуозно.

Пожалуй, главной чертой Владимира Евгеньевича, обеспечившей ему глубокое уважение всех, кто его знал, являлось то, что он был мечтателем, причем счастливым, так как многие его идеи претворились в жизнь. Он не страшился мечтать о самом сложном, не имея как будто ничего для осуществления своих замыслов. Но его сила состояла и в том, что он умел находить людей, способных вместе с ним осуществить смелую идею и не остановиться на полпути, и в том, что в самых пылких своих мечтах он оставался реалистом. Так, в 1946 году демобилизованный майор Советской Армии стал старшим научным сотрудником крохотной Львовской университетской обсерватории, известной только аккуратными наблюдениями переменных звезд. Бюджет мизерный, инструментов никаких и даже места, куда их можно было бы установить, тоже нет. И вот из всех этих «нет» извлекается проект постройки уникального по своей компактности и дешевизне прибора для исследований Солнца, в некоторых своих свойствах не уступающего мировым стандартам того времени. С зеркалами скромных размеров, с маленькой дифракционной решеткой придуманы и построены солнечный телескоп и спектрограф, дающие высокое спектральное

разрешение. Для этого решетка дважды отражает дифрагированный свет. Теперь спектрографы двойного прохождения прочно завоевали свое место в солнечной спектроскопии.

В Сибирь Владимир Евгеньевич приехал из лучшей советской обсерватории — Крымской астрофизической, прекрасно оборудованной, расположенной в чудесном обычном и астрономическом климате, приехал, чтобы опять начать работы на пустом месте. Но его мечты опирались на твердый фундамент развития современной сибирской науки. Надо было увлечь людей, дать им возможность поверить в себя, объединить на решение сложнейших задач. Все удалось — в ранее безлюдных горах привольно раскинулась Саянская солнечная обсерватория, оснащенная серией магнитографов: вектор-магнитографом, панорамным, магнитографом телескопа оперативных прогнозов; здесь два коронографа с крупнейшими апертурами; работает уникальный узкополосный фильтр с перестраиваемой длиной волны полосы пропускания; измеряются лучевые скорости на сверхточных тахометрах. Почти все это создано в Иркутске, в своем институте, и предназначено для анализа и прогнозирования геоэффективных проявлений солнечной активности. В Ливенском на высоком берегу Байкала поднялась башня большого вакуумного солнечного телескопа, объектив его диаметром 76 см отшлифован в своей оптической лаборатории. Здесь не только изготавливают зеркала, объективы, поляризованную оптику, интерференционно-поляризационные фильтры, но и внедряют в практику промышленности страны новые приборы, осуществляющие контроль в процессе доводки различных деталей оптических приборов. Во многих комнатах института стены украшены превосходными снимками солнечных вспышек, волокон, флоккулов. Они сфотографированы на хромосферном телескопе полного диска — инструменте, который был бы уникальным, если бы СИБИЗМИР не поставил его другим обсерваториям страны. В урочище Бадары (Саяны) вступил в строй Сибирский солнечный радиотелескоп — один

из крупнейших инструментов в мире, специализированный для наблюдений Солнца. С приветствием выступил академик А. А. Трофимук. В адрес совещания поступили приветствия вице-президента АН СССР академика А. Л. Яншина, академика-секретаря Отделения геологии, геофизики, геохимии и горных наук академика Б. С. Соколова и другие.

9 сентября в Институте геологии и геофизики состоялось торжественное открытие мемориальных досок академикам Ю. А. Кузнецову и В. С. Соболеву.

Наш корр.

из крупнейших инструментов в мире, специализированный для наблюдений Солнца.

Признанием заслуг Владимира Евгеньевича были правительственные награды, медали ВДНХ и то, что коллеги по международному научному сообществу, избрав его членом Международного астрономического союза и доверив координацию работ обсерваторий социалистических стран по проекту «Год солнечного максимума».

В 1972–1977 годах он возглавлял президиум Восточно-Сибирского филиала СО АН СССР. Он был делегатом XXV съезда КПСС, депутатом Верховного Совета СССР девятого созыва. Всех, кто его знал, подкупали человеческое обаяние, одержимость наукой, высокая политическая и общественная активность. Астрофизики и геофизики навсегда сохранят память о В. Е. Степанове.

Г. СМОЛЬКОВ,

заместитель директора по научной работе, доктор технических наук.

В. ГРИГОРЬЕВ, заведующий отделом, кандидат физико-математических наук.

Р. ТЕПЛИЦКАЯ, старший сотрудник, кандидат физико-математических наук.

Сибирский институт земного магнетизма и распространения радиоволн СО АН СССР (г. Иркутск).

Президиум Сибирского отделения Академии наук СССР. Объединенный ученый совет по биологическим наукам, президиум Бурятского филиала, Институт биологии БФ, Институт почвоведения и агрохимии СО АН СССР с глубоким прискорбием извещают, что на 51-м году жизни скоропостижно скончался директор Института биологии Бурятского филиала СО АН СССР, член КПСС, доктор биологических наук

ОРЛОВ

Анатолий Дмитриевич и выражает глубокое соболезнование родным и близким покойного.

□ НАУКА И ТЕХНИКА
ЗА РУБЕЖОМ

«СЕКРЕТ МОЛОДОСТИ»?

Недостаточное и несбалансированное питание ускоряет процессы старения — к такому выводу пришли ученые Института природных ресурсов Японского научно-технического управления. Проведя изучение образа жизни 3000 человек в возрасте старше 65 лет, они выявили прямую зависимость между рационом питания и уровнем физической активности человека, который был выбран ими в качестве главного возрастного показателя.

Пожилые люди зачастую считают, что однообразная и малокалорийная пища наиболее соответствует их возрасту, но это не так — в наилучшей физической форме находятся лица, питающиеся разнообразно. Что бы как можно дольше сохранить присущие молодости высокую физическую активность и подвижность, утверждают японские ученые, необходимо максимум разнообразить ежедневное меню и не поддаваться модным увлечениям всевозможными диетами, если, конечно, они не предписаны врачом.

Токио (ТАСС),
4 июня 1986 г.

КЕРАМИЧЕСКАЯ БРОНЯ

Французская фирма «Керашок» разработала керамическую броню для американского бронетранспортера серии «M113», обеспечивающую фронтальную защиту от бронебойных снарядов калибра 20 мм и с бортов — от снарядов калибра 12,7 мм. Керамическую броню можно размещать как внутри бронетранспортера, так и снаружи.

«Дифенс Уикли» (Англия),
том 5, № 16, 1986 г.

ПОЛИМЕРНОЕ
ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ

Фирма «Калтранс» проводит полномасштабный эксперимент с полимерным покрытием из полиэфиртирола на участке шоссе длиной 5,8 км в горах Сьерра-Невада (штат Калифорния).

Это прочное покрытие толщиной 2 см предназначается для защиты бетонного полотна шоссе от разрушения зимой вследствие циклов заморозки и оттаивания, интенсивного движения тяжелых грузовых автомобилей, воздействия цепей противоскольжения и разбрасывания соли. Стоимость такого полимерного покрытия 125-185 тыс. долларов на 1 км в зависимости от местоположения и продолжительности ремонтных работ на шоссе. Ресурс — не менее 10 лет.

Для приготовления покрытия, кроме полимера, используют катализатор, песок и наполнитель. При окружающей температуре 27° С полимерное покрытие затвердевает за 25 мин.

«Энджиниринг Ньюс Рекорд» (США), том 216, № 6, 17 апреля 1986 г.

В ДК «АКАДЕМИЯ»

12 сентября — Семь стихий.
13—14 сентября — Самая обаятельная и привлекательная — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.

15 сентября — Документальный экран «Познакомьтесь: Омск», «Кто в тереме живет?» и др. — в 19.

16—17 сентября — Подсудимый.
18 сентября — Воскресный папа — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.

Бердский радиозавод ежегодно издает перечень реализуемых товаров-материальных ценностей (различные радиодетали, электроизмерительные приборы, элементы и узлы радиоаппаратуры и т. д.). В течение всего года принимаются заявки на их приобретение. Товары можно получить по почте. Обращаться в отдел сбыта радиозавода. Телефон в Бердске: 6-26-81.

В микрорайоне «Ш» новосибирского Академгородка состоялся праздник прощания с летом, организованный группой энтузиастов — членов первичной организации Всесоюзного добровольного общества борьбы за трезвость. Вычислительного центра СО АН и работниками домоуправления № 6 ЖЭТ СО АН.

Словно по заказу, 30 августа — день оказался теплым и солнечным. Как стало ясно впоследствии, этот день действительно был последним днем короткого и не совсем удачного в этом году сибирского лета.



Солнцующую флейту нам не часто доводится слышать. Но в августе такая возможность была предоставлена всем любителям музыки новосибирского Академгородка. С оркестром ДМШ № 10 играла американская флейтистка, историк по образованию Патриция Маклахлан.

Мы познакомилась с ее искусством еще в 1980 году. Тогда Патриция в сопровождении оркестра педагогов музыкальной школы исполняла старинную музыку (Бах, Люлли, Фаш) для продольных флейт. Концерт запомнился не только своей программой, в общем-то уникальной — ведь продольные флейты теперь являются своего рода экзотикой. Но слушателей захватывал и заражал энтузиазм, с которым Патриция провела все свои партии. Они не могли не почувствовать любви и преданности флейтистки своему инструменту, своему искусству. И вот шесть лет спустя — новая встреча.

Патриция Маклахлан: «С дирижером вашего детского оркестра в этот раз мы встретились случайно на Морском проспекте. Я сохранила прекрасные воспоминания о нашем совместном музицировании в прошлый раз и теперь обрадовалась возможности поиграть снова».

Э. М. Левин: «О приезде Патриции я ничего не знал и поэтому нам пришлось собираться аврально. Не было в городке многих наших ведущих музыкантов. Но пришедшие в школу ребята играть очень хотели, так что мы решили выступить и этим, несколько уменьшенным составом. Вопрос репертуара стоял очень остро — дети никогда не играли с флейтой в роли солиста. Тем не менее, перерыв областную библиотеку, набрали достаточное количество нот, и работа закипела. Шесть дней — до первого выступления — занимались с утра до позднего вечера. У Патриции был четкий график: с 10 до 11 репетиции, например, с кларнетом и саксофоном (готовили трио), с 11 до 12 — со второй флейтой и виолончелью и так далее».

Патриция Маклахлан: «Дети занимались с большим усердием и проявили хорошую ансамблевую подготовку. Они, несомненно, многим обязаны своему руководителю, который отлично с ними занимается и имеет на них большое влияние как музыкант и человек. Самые грозные слова, сказанные им во время репетиции, были: «Очень плохо», но действовали они магически, и дети терпеливо и старательно повторяли трудное место снова и снова».

ПРОЩАЙ, ЛЕТО!

Задолго до намеченного времени на площадке между домами по улице им. Героя Советского Союза А. Демакова, 1 и Полевой, 8 начали собираться любопытные ребята, привлеченные сюда красочными афишами. Вскоре пришли многочисленные родители с малышами, бабушки и дедушки.

Ровно в двенадцать дня организаторы праздника в расшитых русских нарядах объявили о про-

ведении многочисленных конкурсов и различных, почти забытых уже игр, включая городки, лапту, «котел», «чижа» и «муху». Не было отбоя как от игроков, так и от участников конкурсов на лучшую маску и рисунок на асфальте, на самую веселую песню и танец.

...Играл духовой оркестр, работали книжный киоск и продавцы мороженого. И продолжалось веселье более двух часов. Всем



ребятишкам, участвовавшим в играх и конкурсах, достались памятные подарки. Но самое интересное для них — каждому можно было выбрать понравившуюся книжку или игрушку самостоятельно, без подсказки взрослых...

Прошедший праздник всем очень понравился. По-видимому, организация такого досуга для детей, да и для взрослых, может послужить одним из реальных и поучительных примеров работы членов ВДОБТ среди населения.

А. МАКСИМОВ,
наш внешт. корр.
Фото автора.

Э. М. Левин:

«Встреча с таким музыкантом, как Патриция, имела большое значение для наших ребят. Они увидели, что такое серьезное и ответственное отношение к своему делу, как высока может быть требовательность к себе, старались подтягиваться до этого уровня, чтобы не подвести нашу гостью и самим не ударить в грязь лицом. Кроме того, доброжелательное отношение Патриции к нашей стране, к нашим людям, ее стремление укрепить добрые отноше-



ния доверия и взаимопонимания, ее антивоенная настроенность — все это произвело на них сильное впечатление».

Патриция Маклахлан:

«Я начала заниматься музыкой в 11 лет, когда училась в средней школе. Мне нравилось фортепиано, но дома у нас его не было, и я выбрала флейту. Занятия на этом инструменте продолжила и в университете, и в аспирантуре. Там я была уже в числе организаторов университетского оркестра, и хотя эти обязанности отнимали много времени, я получила возможность гастролировать, а я всегда любила путешествия. Кроме того, окрепла надежда посетить Советский Союз — ведь мои предки родом с Северного Кавказа. Правда, эта мечта осуществилась позже. Но я не жалею об усилиях, отданных организационной работе. Она многим научила меня и позволила подружиться со многими музыкантами, в частности, с китайскими. Эта дружба имела самое приятное продолжение. Конференции по ускорителям частиц высоких энергий, проводимой Сибирским отделением АН СССР, предшествовал международный симпозиум в Китае. Мой муж, физик, принимал в нем участие, я его сопровождала. В Шанхае я смогла встретиться с композито-

ром Тан Мей Ци, которого раньше знала только заочно, по реписке. Он показал мне множество прекрасных произведений для флейты, познакомил с работой отделения духовых инструментов Шанхайской консерватории. Все это было очень интересно и полезно для меня. Знакомство с культурой других народов — важный путь укрепления взаимопонимания».

...Пьеса Тан Мей Ци для флейты соло прозвучала в Академгородке. Ее исполнение было на-

□ ДИАЛОГ О МУЗЫКЕ,
О МИРЕ

КОНЦЕРТ ДЛЯ ДРУЖБЫ С ОРКЕСТРОМ

стоящим подарком для слушателей. В этой новой для нас музыке слышались голоса птиц и звуки маленьких барабанов, ощутило было дыхание листьев и ветвей пышного южного леса, сверкало богатство красок вечернего неба.

Так же свежо и ярко сыграл «Соловей» Алябьева, который, кажется, знаком всем — последние ноты. И тем не менее его исполнение — одна из самых больших удач обоих концертов.

Патриция Маклахлан:

«Я не расстаюсь с музыкой никогда. В период подготовки своей диссертации по истории науки (я изучала развитие химии в 17—18 веках) с двумя маленькими детьми, которых некому было поручить, я все-таки стремилась найти хоть какое-то время для музыкальных занятий, часто в ночные часы. Но музыка была мне поддержкой и придавала новые силы. И теперь я не прекращаю заниматься и использую всякую возможность выступить».

В апреле этого года в Чикаго проходили большие концерты инструментальных ансамблей, в которых я тоже приняла участие, исполняя музыку для гитары, фортепиано и флейты. В мае в нашем городке Железа, недалеко от Чикаго, мы с пианисткой Анни Маршан дали концерт для наших любителей музыки. Занимаюсь я

и с детьми: у нас тоже есть оркестр, подобный вашему детскому симфоническому, а я помогаю им в разучивании и освоении музыкальных произведений. Мы играем много русской музыки — Чайковского, Бородина, Прокофьева. Конечно, выбираем вещи, полезные для нашего исполнения. Также очень популярны у нас оркестровые переложения музыки из кинофильмов. А вообще наши дети такие же, как и ваши, но в школе музыкальная подготовка не столь интенсивна, и многое приходится доделывать в оркестре. Кроме того, у нас постоянные проблемы с финансовой поддержкой. Ведь у нас детский оркестр может существовать только при большом симфоническом оркестре, например, при Чикагском, в составе которого я когда-то играла, или при помощи достаточно богатых для этого любителей музыки. У нас, я знаю, этих проблем не существует, так как все заботы о детях берет на себя профсоюз. Ваш оркестр, я думаю, тому хорошее подтверждение».

Я провела здесь, в Новосибирске, очень приятные дни, благодаря такой дружеской обстановке, благодаря музыке, которой могла заниматься от души вместе с юными советскими музыкантами. Надеюсь, наша встреча послужит на благо развития взаимопонимания между нашими народами».

...Слова Патриции справедливы. На концерте, состоявшемся в зале музыкальной школы Академгородка, присутствовали и участники конференции по ускорителям частиц высоких энергий. Отзвучали последние аккорды, смолкли аплодисменты; цветы, подаренные Патриции, образовали пышный букет у ее пиюнгры, а участники концерта и слушатели продолжали оживленно беседовать. Все иностранные ученые, пришедшие на этот музыкальный вечер, отметили высокий уровень работы оркестра, его приятное звучание, истинную музыкальность исполнителей. Об этом же — записи в книге отзывов.

Музыка — язык, не требующий перевода. Разливались певучие русские мелодии, строго звучали возвышенные гармонии Вивальди или светло и мудро — праздничный Гайди и вечно современный Бах, — все это было доступно для всех и для каждого. В такой щедрой отдаче — смысл работы музыканта и награда за его труд.

Н. БОРОДИНА,
наш внешт. корр.

На снимке: П. Маклахлан.
Фото В. Новикова.
г. НОВОСИБИРСК.

Редактор В. Б. МАТВЕЕВ.