

НАУКА СОДРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

Выходит
с ноября
1957 г.
СРЕДА
7 сентября
1988 г.
№ 35
(2924)
Цена 4 коп.

ОРГАН ПАРТКОМА КПСС, ОМК ПРОФСОЮЗА И КОМИТЕТА ВЛКСМ В ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

По программе Недели мира

Одним из главных событий Недели мира, проходящей в Объединенном институте ядерных исследований, стала встреча с политическим обозревателем Центрального телевидения Александром Жолквером.

Это была не лекция, не обзор политических событий, а размышления журналиста-международника о различных аспектах наиболее важных проблем, которые не сходят сегодня со страниц печати, обсуждаются на радио, телевидении: перестройка и гласность, разоружение, экология... А. В. Жолквер поделился впечатлениями о зарубежных поездках, в том числе и в научные центры Западной Европы, рассказал, как проводятся телемосты, какие отзывы присылают телезрители.

Перед политическими обозревателями стоит сложная задача — кратко, доступным языком донести до десятков миллионов зрите-

лей суть политических процессов, происходящих в мире, дать объективный анализ информации, поступающей из самых различных источников. А. В. Жолквер постарался раскрыть «технологии» своей работы: это и тщательное изучение зарубежной прессы, и непосредственное участие в событиях, которые предстоит освещать в телепередачах. К сожалению, довольно часто в них остро не хватает видеосюжетов — это замечание высказывается в письмах зрителей, напоминающих о специфике телевидения, его отличии от радио.

Как правило, в телепрограммах передач «Сегодня в мире» отводится всего 10-15 минут, беседа в Доме ученых продолжалась почти три часа. Завершилась встреча ответами на многочисленные вопросы международной аудитории — сотрудников из разных стран-участниц ОИЯИ.

ПОЗДРАВЛЕНИЯ

БОЛГАРСКИМ СОТРУДНИКАМ ОИЯИ

Дорогие товарищи!
9 сентября исполняется 44-я годовщина социалистической революции, открывшей путь для строительства социалистического общества на болгарской земле. За прошедшие годы, отмеченные крупными достижениями в подъеме экономики, науки и культуры, ее социальном развитии, традиционная советско-болгарская дружба и сотрудничество приобрели новое качество, наполнились новым содержанием. СССР и НРБ решают сходные задачи обновления социализма, осуществляют меры по перестройке в экономике и других сферах общества.

С каждым годом все более расширяется сотрудничество Объединенного института ядерных исследований с научными центрами НРБ, все более весомым становится вклад в достижения международного коллектива ОИЯИ болгарских ученых и инженеров.

Поздравляем вас, дорогие товарищи, с национальным праздником — Днем свободы. Желаем вам и членам ваших семей доброго здоровья, счастья, успехов.

Партком КПСС в ОИЯИ.
ОМК профсоюза.
Комитет ВЛКСМ в ОИЯИ.

КОРЕЙСКИМ СОТРУДНИКАМ ОИЯИ

Дорогие товарищи!

Примите наши поздравления по случаю знаменательной даты в истории корейского народа — 9 сентября торжественно будет отмечаться 40-летие со дня провозглашения Корейской Народно-Демократической Республики. Создание независимого рабоче-крестьянского государства явилось закономерным итогом многолетней борьбы корейского народа за национальное и социальное освобождение. Преодолевая последствия колониального ига, трудности, вызванные расколом страны и агрессивной американской империализма, трудящиеся КНДР неузнаваемо преобразили древнюю корейскую землю. Ныне республика является развитым в экономическом отношении социалистическим государством, успешно осуществляющим международное сотрудничество со многими странами мира, в том числе и в области научных исследований.

Желаем корейским сотрудникам Института и членам им семей успехов в работе, здоровья, благополучия.

Партком КПСС в ОИЯИ.
ОМК профсоюза.
Комитет ВЛКСМ в ОИЯИ.

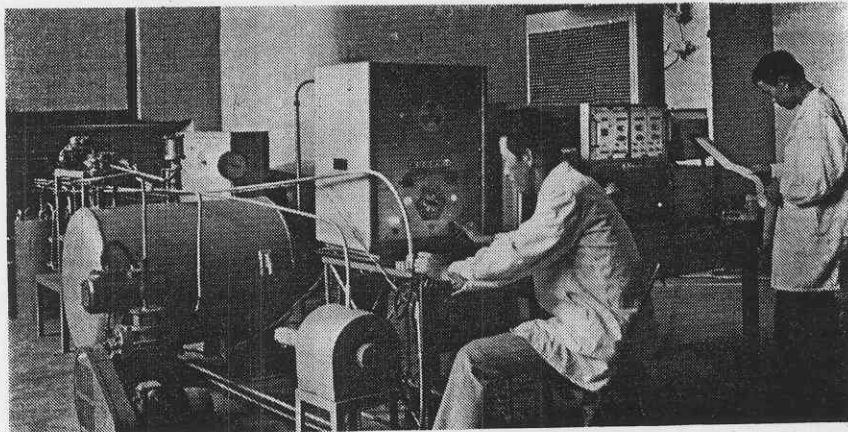
9 СЕНТЯБРЯ — 40-я ГОДОВЩИНА ПРОВОЗГЛАШЕНИЯ КНДР

В Корейской Народно-Демократической Республике развиваются научно-исследовательские работы в области ядерной физики, уделяется внимание внедрению их результатов в народное хозяйство. В ведении Министерства атомной энергии КНДР находятся Институт ядерной физики, Институт радиохимии, Институт ядерной электроники, Институт радиационной защиты, Институт по применению радиоактивных изотопов и другие научные учреждения, где проводятся исследования почти во всех областях, связанных с ядерной физикой.

С момента основания ОИЯИ свыше 180 научных сотрудников из КНДР овладели в Дубне научной методикой и повысили свою квалификацию. Многие из ученых, вернувшихся на родину после работы в ОИЯИ, играют ведущую роль в научных исследованиях. Корейские сотрудники регулярно приезжают на работу в ОИЯИ. Они участвуют в исследованиях по ядерной спектроскопии, синтезу новых элементов, по разработке новой электронной аппаратуры для автоматизации физических экспериментов, по теории конденсированных сред и т. д. Эти работы ведутся на синхрофазотроне, реакторе ИБР-2, с использованием других базовых и экспериментальных установок и ЭВМ.

Основная базовая установка Института ядерной физики ГКАЭ КНДР — реактор ИРТ-М мощностью 4 МВт.

На снимке: установка с пневмочтой для нейтронного актиметрического анализа на одном из горизонтальных каналов реактора.



ИЗВЕЩЕНИЕ

Исполнительный комитет Дубненского городского Совета народных депутатов извещает, что шестая сессия Дубненского городского Совета народных депутатов двадцатого созыва состоится 23 сентября в 10.00 в Доме культуры «Мир».

На рассмотрение сессии вносятся следующие вопросы:

О состоянии и мерах по дальнейшему совершенствованию работы по охране окружающей среды и рациональному использованию

природных ресурсов в г. Дубне.

О ходе выполнения решения первой сессии Дубненского горсовета 20-го созыва от 03.07.87 г. «Об основных направлениях работы Дубненского городского Совета народных депутатов, предприятий и организаций в решении поставленной XXVII сессией КПСС задачи по обеспечению к 2000 году каждой семьи отдельной квартирой или домом».

О ходе реализации наказов избирателей.

„ПРЯМАЯ ЛИНИЯ“: исполком — избиратели

В связи с подготовкой к сессии исполком горсовета проводит «прямую линию», в ходе которой жители Дубны могут высказать критические замечания, советы, деловые рекомендации, дать оценку сделанного по вопросу «О состоянии и мерах по дальнейшему совершенствованию работы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов в г. Дубне».

Телефоны «прямой линии» будут включены 15 сентября с 18.00 до 20.00.

Номера телефонов:
4-77-35, 4-03-80, 4-07-36

Свои предложения и замечания могут высказать все желающие.

Декада книги НРБ

В рамках культурных связей между СССР и НРБ традиционно с 8 по 18 сентября в Москве, Ленинграде, Киеве, Новосибирске и еще примерно в десяти городах нашей страны проводится декада болгарской книги. Организаторы декады — Госкомиздаты СССР и РСФСР, Союз писателей СССР, Общество советско-болгарской дружбы, Центральное правление ВОК.

В Дубне декада проходит в пятый раз. В ее программе планируются тематические вечера, утренние журналы, фотозитинги и выставки, встречи с писателями и советскими переводчиками болгарской литературы в первичных организациях книголюбов на предприятиях и в организациях города. 13 или 14 сентября намечено провести вечер в магазине-клубе «Эврика». Разговор пойдет о творчестве болгарских писателей, поэтов, о новинках литературы дружественной страны. Мы приглашаем принять участие в декаде специалистов ОИЯИ из НРБ, знатоков болгарской литературы, книголюбов.

И. КЛЯПИНА,
директор книжного магазина
«Эврика».

В ОБСТАНОВКЕ ДРУЖБЫ

В теплой и искренней атмосфере дружбы и сердечности проходил 2 сентября торжественный вечер в Доме международных союзов, посвященный 43-й годовщине провозглашения независимости Вьетнама. Собравшихся в зале представителей международного коллектива ОИЯИ приветствовал, открывая вечер, руководитель национальной группы вьетнамских сотрудников Нгуен Ван Вьонг.

На вечере выступил с речью советник посольства Социалистической Республики Вьетнам в СССР тов. Нгуен Куанг Зу. Он сказал, что нынешний год отмечен несколькими знаменательными датами — это и 30-летие Общества вьетнамско-советской дружбы, и 10-я годовщина договора о дружбе и сотрудничестве, заключенного между нашими странами. Право на независимое существование, на свободу вьетнамский народ завоевал в долгой и упорной борьбе. С целеустремленностью и упорством он достиг успехов в деле социалистического строительства. VI съезд КПВ, состоявшийся в 1986 году, поставил на повестку дня задачи коренного обновления многих сторон жизни страны, устранения трудностей в экономике для динамичного развития общества. Вьетнамский народ, сказал

тов. Нгуен Куанг Зу, испытывает глубокую благодарность КПСС, братским народам социалистических стран, миролюбивой общечеловечности мира за большую поддержку и бескорыстную помощь. В заключение речи тов. Нгуен Куанг Зу высоко оценил вклад Объединенного института ядерных исследований в подготовку научных кадров СРВ, в развитие ядерной физики.

Видеодиректор ОИЯИ профессор Э. Энтралго в своей приветственной речи подчеркнул, что свидетельством активного участия вьетнамских специалистов в осуществлении научной программы Института, является неоднократное признание им премий ОИЯИ. Он выразил уверенность, что традиции тесного сотрудничества будут продолжаться и в дальнейшем.

Сердца и помыслы советского народа всегда были на стороне дружественной Социалистической Республики Вьетнам, сказал, обращаясь к вьетнамским специалистам и членам их семей, председатель исполкома горсовета В. А. Серков. Он сердечно поздравил их с национальным праздником, пожелал новых успехов.

Участники вечера с большим интересом посмотрели видеопленки «Добро пожаловать во Вьетнам!».

ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ

В ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВЕРХПРОВОДНИКАХ
СОЗДАЕТСЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «МЮ-СПИН»

ОКОЛО ДВУХ ЛЕТ прошло с тех пор, как швейцарскими физиками Беднорцем и Мюллером были открыты высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП). Правда, полученные соединения проявляют сверхпроводимость пока еще при довольно низких температурах — приблизительно от 95 градусов по шкале Кельвина и ниже. Тем не менее, по сравнению с обычными применяемыми сейчас в технике сверхпроводниками (ниобий-титановые сплавы или соединения ниобия с оловом), для охлаждения которых требуется малодоступный и дорогостоящий жидкий гелий, новые сверхпроводники могут работать при охлаждении дешевым и доступным жидким азотом. В случае открытия материалов с еще большей критической температурой (вплоть до комнатной), очевидно, произойдет резкий перелом, означающий широкое и повсеместное применение высокотемпературных сверхпроводников в народном хозяйстве.

Сразу же после открытия Беднорца и Мюллера началось интенсивное соревнование в международном масштабе в исследованиях нового явления. Соревнование идет в нескольких направлениях: в исследовании свойств этого явления с использованием всевозможных имеющихся в распоряжении физиков методов, построения теоретических моделей, в разработке технологии получения высокотемпературных сверхпроводников для практического применения, попытках создать некоторые сверхпроводящие устройства из этих материалов, поисках новых сверхпроводников с более высокой критической температурой и т. д. За это время получен огромный объем экспериментальной информации по новым соединениям, исчисляемый тысячами оперативно изданных статей. Проведено около десятка международных конференций и рабочих совещаний по этому вопросу.

Известны сейчас ВТСП обладают свойствами керамики. Один из типов таких керамик получен на основе соединения лантан-медь-кислород (в пропорции $2 : 1 : 4$), где небольшая часть (около 7 процентов) лантана замещена одним из следующих элементов: стронцием, барием или кальцием. Эти вещества являются сверхпроводящими при температуре ниже 40 градусов Кельвина. Другой тип керамики содержит иттрий (или вместо иттрия какой-нибудь редкоземельный элемент) — барий-медь-кислород (в пропорции $1:2:3:7$). Эти керамики являются сверхпроводящими при температурах не ниже 95 градусов Кельвина. Они очень чувствительны к содержанию в них кислорода, и при уменьшении пропорции кислорода до 6,5 становятся полупроводниками. В последнее время появились сообщения о сверхпроводниках на основе оксидов висмута и таллия с еще большей критической температурой.

Высокотемпературные керамики имеют сложную кристаллическую структуру в том смысле, что слои, содержащие атомы меди и кислорода, разделены слоями редкоземельных и щелочно-земельных элементов. Как показали эксперименты, в сверхпроводящих свойствах керамик как раз важна роль атомов меди и кислорода. Из-за сложного расположения этих атомов электронные свойства керамики анизотропны.

Экспериментальное обнаружение квантования магнитного потока, проникающего в высокотемпературный сверхпроводник, доказывает, что в этих материалах имеет место, как в обычных сверхпроводниках, образование пар носителей заряда. В обычных сверхпроводниках пары электронов связаны фононами — квантами акустических колебаний решетки кристалла. Однако отсутствие так называемого изотопического эффекта в высокотемпературных сверхпроводниках, проявляющегося в зависимости температуры сверхпроводящего перехода от изотопной массы входящих в состав керамики элементов, говорит о возможности принципиально нового механизма связи электронных пар. Теоретики в настоящее время рассматривают большой спектр возможных механизмов «спаривания» носителей заряда в сверхпроводниках. В связи с этим привлекают внимание факты обнаружения антиферромагнитных состояний в слоях, содержащих медь, в высокотемпературных керамиках.

Другая особенность, связанная с магнитными явлениями в этих веществах, является в соединениях типа иттрий-барий-медь-кислород, где иттрий замещен редкоземельным элементом (например, гольмием или гадолинием), обладающим большим магнитным моментом электронной оболочки. Оказывается, что присутствие магнитных элементов не влияет на сверхпроводящие свойства керамики. Обнаруженные экспериментально одновременные проявления магнитного и сверхпроводящего поведения ВТСП побуждают рассматривать механизмы «спаривания» носителей заряда, основанные на магнитных взаимодействиях. Вместе с тем требуется и более глубокое экспериментальное изучение таких явлений.

ОДНИМ ИЗ ХОРОШО зарекомендовавших себя способов изучения магнитных явлений в твердом теле является метод вращения спина мюона. Он был разработан применительно к изучению проблем физики твердого тела около двадцати лет тому назад и впервые интенсивно начал развиваться с начала семидесятых годов на ускорителе Лаборатории ядерных проблем группы ученых из ИАЭ, ЛЯП ОИЯИ, ИТЭФ.

В настоящее время исследования вещества с использованием мюонов ведутся на всех ускорителях промежуточных энергий, где имеются пучки поляризованных положительно заряженных мюонов. При изучении магнитных явлений в твердом теле мюон выступает как магнитный зонд, способный чувствовать величину локальных магнитных полей в кристаллической решетке на микроскопическом уровне. Поэтому в изучении магнетизма в высокотемпературных сверхпроводниках оказалось плодотворным использование этого метода.

Исследования высокотемпературной сверхпроводимости методом вращения спина мюона на фазотроне Лаборатории ядерных проблем ведутся на установках экспериментального комплекса «Мю-спин». Создание этого комплекса запланировано на текущую пятилетку. В первоначальном замысле он предназначался для изучения не только сверхпроводников, но и для решения других задач физики конденсированного со-

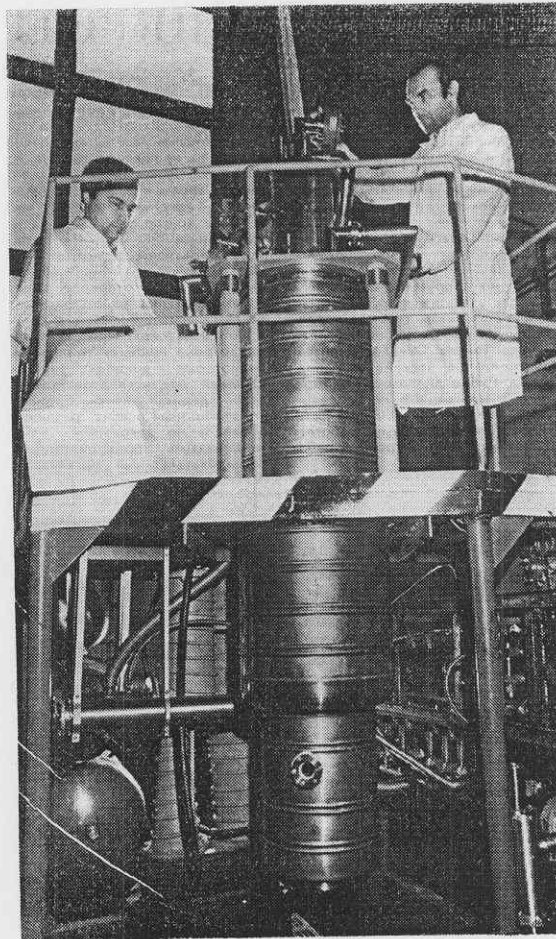
стояния вещества. Однако в связи с открытием высокотемпературных сверхпроводников научная программа уже в 1987 году была целиком переориентирована на изучение этих соединений.

Работа по созданию экспериментального комплекса «Мю-спин» проводится Лабораторией ядерных проблем совместно с Институтом атомной энергии имени И.В. Курчатова, который внес большой идейный и материальный вклад в осуществление этой программы. Вдоль мюонного канала фазотрона размещаются несколько установок, создающих условия для проведения экспериментов в перпендикулярном и продольном по отношению к направлению поляризации мюонного пучка магнитных полях, создаваемых как обычными электромагнитами, так и сверхпроводящими соленоидами. Одна из установок со сверхпроводящим соленоидом позволит проводить исследования в магнитных полях до 6 Тесла. Установки оборудуются криостатами с размещаемыми в них образцами, которые можно исследовать при разных температурах — от температур жидкого гелия до комнатных. Для проведения исследований образцов в области сверхнизких температур предназначается рефрижератор растворения гелия-3 в гелии-4. Установки снабжены автоматизированной детектирующей системой, работающей совместно с ЭВМ.

В создании экспериментального комплекса активное участие принимает группа ученых из Института атомной энергии, возглавляемая членами-корреспондентами АН СССР И. И. Гуревичем и Б. А. Никольским. Со стороны Лаборатории ядерных проблем работы ведутся сектором № 2 научно-экспериментального отдела слабых и электромагнитных взаимодействий. Активно руководит многими участками работ старший научный сотрудник В. Г. Гребинник. Значительный вклад в создание криостатов, детектирующей системы, электронных блоков внесли старшие инженеры А. Б. Лазарев, С. Н. Шилов, младший научный сотрудник В. Н. Дугинов, инженеры Г. Д. Соболев, В. Г. Ольшеский, И. А. Гаганов, старший техник Н. И. Максимова. Большой объем работ по изготовлению деталей, узлов и устройств криогенной аппаратуры выполнили механики В. В. Ракаль, И. Н. Красильников, Е. Н. Русаков, А. Н. Шевенин, В. А. Щеляков, А. Н. Аполлонов. К настоящему времени уже введены в действие две из четырех запланированных установок комплекса «Мю-спин». Ввод в действие двух других установок осуществляется в 1988-89 гг.

До того момента, когда ускоритель ЛЯП после его реконструкции стал устойчиво работать на эксперимент, часть созданной аппаратуры использовалась на синхротроне ЛИЯФ (Гатчина). Там в совместных экспериментах ЛЯП — ИАЭ — ЛИЯФ исследованы методом вращения спина мюона высокотемпературные сверхпроводники лантан-стронций-медь-кислород и иттрий-барий-медь-кислород. В результате были измерены глубины проникновения магнитного поля и оценены значения первого критического поля. Полученные данные опубликованы.

С середины 1987 года после настройки мюонного пучка фазотро-



На снимке: вакуумные испытанный рефрижератора растворения гелия-3 в гелии-4 экспериментального комплекса «Мю-спин» ведут старшие инженеры А. Б. Лазарев и С. Н. Шилов.

Фото Ю. ГУМАНОВА.

на и после ввода в действие двух установок комплекса «Мю-спин», предназначенных для проведения исследований образцов в нулевом, продольном и поперечном магнитных полях в диапазоне температур от 4,2 до 300 градусов Кельвина, начались систематические исследования высокотемпературных сверхпроводников Лаборатории ядерных проблем и ИАЭ им. И. В. Курчатова совместно с МГУ и ФИАН.

Изучена керамика гольмий-барий-медь-кислород, где ожидалось наиболее яркое проявление магнетизма, связанного с атомами гольмия. Обнаружено образование магнитоупорядоченной фазы в этом соединении в нулевом внешнем поле в области очень низких температур. Результаты работы были доложены на международном рабочем совещании в Институте П. Шеррера в Швейцарии. Получены также другие результаты по этой керамике, связанные с изучением поведения ее в магнитном поле, планируется проведение исследований ее свойств при изменении содержания кислорода. В настоящее время на фазотроне ЛЯП изучаются свойства керамики лантан-стронций-медь-кислород в зависимости от изменения концентрации стронция. Цель этих работ — получение сведений об условиях, при которых могут сосуществовать антиферромагнитное и сверхпроводящее состояния и происходить постепенный переход из одного состояния в другое.

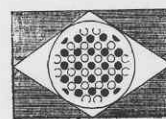
Необходимо отметить, что в изучении высокотемпературных сверхпроводников методом вра-

щения спина мюона идет также интенсивное международное сотрудничество. Работы ведутся на всех мезонных фабриках (в Швейцарии, США, Канаде), на синхротроне ЦЕРН, на ускорителях в Брукхаусе (США), Резерфордской лаборатории (Великобритания), КЕК (Япония). В исследованиях на этих ускорителях принимают участие институты и университеты многих стран мира. Придается большое значение дальнейшему развитию международного сотрудничества в исследовании ВТСП.

В январе 1988 года в Дубне проходило рабочее совещание стран-участниц ОИЯИ по проблеме высокотемпературной сверхпроводимости, на котором были поставлены вопросы о сотрудничестве в этой области между социалистическими странами. В феврале 1988 года вопросам международного сотрудничества в исследованиях ВТСП методом вращения спина мюона было посвящено рабочее совещание в Институте П. Шеррера (Швейцария).

Сегодня работы в этом направлении и в нашем секторе, и в ряде других коллективов Института продолжаются. Надеемся получить результаты, которые дадут новую информацию о явлении, занимающем умы многих физиков и даже людей далеких от науки.

В. ЖУКОВ,
начальник сектора
Лаборатории ядерных проблем.



Первая Международная объединенная конференция по компьютерной алгебре (ПМОК), проходившая в Риме с 4 по 8 июля, соединила 9-й Международный симпозиум по символическим и алгебраическим вычислениям (MCCSV), т. е. компьютерной алгебре, и 6-ю Международную конференцию по прикладной ошибке (ААКИО). В ПМОК приняло участие более 500 специалистов из ведущих научно-исследовательских центров западных стран, развивающих и применяющих символичные и аналитические вычисления, а также социалистических стран.

Приглашенные доклады, подготовленные таким образом, чтобы их материал представлял интерес для обеих конференций, были представлены на пленарных заседаниях, которые проходили в главной аудитории Римского университета. Так же проходили секционные заседания MCCSV. Параллельно, в корпусе физического факультета, проводились секционные заседания ААКИО.

Мы представили на конференции доклады о разработках, выполненных в Дубне. Они были выслушаны с интересом и восприняты положительно. Вопросы, заданные докладчиком, касались подробностей разработки алгоритмов и составления программ для ЭВМ, затрат машинного времени, оригинальности полученных прикладных результатов. Интересовались нашим мнением об используемых в СССР западных программных системах для аналитических вычислений и направлений будущих исследований.

Сопоставляя полученные нами результаты с данными из других докладов по близкой тематике, можно сделать вывод, что идеи и алгоритмы, используемые нами, а также полученные результаты не уступают зарубежным. Конечно, имеющиеся и, к сожалению, продолжающиеся увеличиваться отставания в обеспеченности вычислительной техникой, в ее производительности и надежности, в сервисном и программном обеспечении резко ограничивают возможности использования ЭВМ для решения фундаментальных и прикладных задач. Следует, однако, подчеркнуть тот факт, что полученные в ОИЯИ персональные компьютеры типа IBM PC-AT (а в будущем и 32-битных ПЭВМ) позволяют резко повысить эффективность аналитических вычислений в физических исследованиях.

Все доклады, представленные на конференции, можно условно разделить на три традиционные группы: системы, алгоритмы и применения.

СИСТЕМЫ

Системам компьютерной алгебры было посвящено два секционных заседания. В целом наблюдавшийся в течение нескольких последних лет бурный рост числа новых систем спал. Судя по представленному на конференцию докладом, в настоящее время активность в этой области направлена на углубленное осмысление математических, алгоритмических и системных основ компьютерной алгебры, совершенствование и расширение возможностей как сравнительно новых систем, таких как МЕЙПЛ, СКРЭТЧПЭД-II, так и существующих уже продолжительное время — РЕДЬЮС, KEYLI. Так, например, в университете Ватерлоо (Канада) для системы МЕЙПЛ разработан новый эффективный алгоритм вычисления пределов символических выражений. Пакет работы с алгебраическими числами, необходимый для решения многих прикладных задач, был разработан в Гренобле (Франция). Этот пакет первоначально был реализован в системе РЕДЬЮС, а на данной конференции представлена его реализация в другой системе — СКРЭТЧПЭД-II. Благодаря большей общности последней получен, в сущности, новый программный пакет. Для этой же системы в фирме ИБМ разработан и реализован новый метод аналитического преобразования бесконечных степенных рядов.

В совместной работе фирмы «Тектроник» и Университета Индианы (США) рассмотрено новое представление матриц и соответствующие алгоритмы, которые реализованы в системе РЕДЬЮС, и сделано сравнение со стандартными алгоритмами этой системы. В ряде случаев получен выигрыш скорости на порядок. Фирмой

«Рэнд Корпорейшн» создана компактная графическая подсистема системы РЕДЬЮС, которая, по положительным отзывам, будет включена в следующую версию системы в 1989 году.

Авторы известной системы KEYLI из Университета Сиднея (Австралия) проектируют принципиально новый ее вариант на основе объединения существующей в системе мощной алгоритмической базы с некоторыми дедуктивными средствами и большими базами данных по группам и связанным с ними алгебраическим структурам. Они представили на конференции заново разработанный язык пользователя системы. Данная работа, по-видимому, является одной из первых разработок нового перспективного направления в компьютерной алгебре и в системном программировании в це-

следующих принципах: использование наиболее развитых систем подготовки текстов; использование наиболее подходящих для символического программирования языков, таких, как АДА, МОДУЛА-7, СИ или ЛИСП; интеграция алгоритмов современных систем компьютерной алгебры; создание библиотек численно-аналитических алгоритмов.

Еще один интересный пленарный доклад, представляющий от Варшавского университета (ПНР), был посвящен описанию алгоритмического языка «логлан» для спецификации символических логических и алгебраических структур. В качестве примера использования этого языка приведена работа, выполненная в Университете Карла Маркса (Дрезден, ГДР) по реализации на ЭВМ некоммутирующих алгебр.

АЛГОРИТМЫ

По количеству работ, представленных на конференцию, работы алгоритмического характера составляют доминирующую часть. Это естественно, поскольку главная, естественная направленность развития таких сложных программных комплексов, какими являются современные системы компьютерной

алгебры, состоит в совершенствовании их алгоритмической базы.

Большая группа работ посвящена интенсивно исследуемой в последние годы проблеме построения на ЭВМ базисов Гребнера (БГ), играющих важную роль в работе с полиномами. Знание БГ для заданной системы нелинейных алгебраических уравнений многих переменных позволяет, например, установить (не решая ее) совместна ли она, имеет ли бесконечное или конечное число решений и, в последнем случае, преобразовать исходную систему к эквивалентному треугольному виду, что резко упрощает проблему нахождения решений. Процедуры построения БГ имеются в настоящее время во всех развитых системах компьютерной алгебры универсального характера, включая РЕДЬЮС. В университете Северной Каролины (США) получены важные результаты по очень интересной и актуальной для прикладных проблем нахождения лувилевских первых интегралов в теории динамических систем. Интегралы такого типа являются естественным обобщением элементарных первых интегралов.

ПРИМЕНЕНИЯ

Главной целью компьютерной алгебры было и остается обеспечение исследователей мощным инструментом решения их задач и получения новых научных и прикладных результатов. Поэтому данная конференция, как и все предыдущие, уделила значительное внимание приложениям компью-

Алгебраические вычисления на ЭВМ

ЭТОЙ ТЕМЕ БЫЛА ПОСВЯЩЕНА
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ В РИМЕ

лтерной алгебры. С тем, однако, условием, что представляемые доклады должны быть интересны остальным участникам конференции, т. е. представлять новые области применения, либо содержать критику имеющихся систем и предложения по их дальнейшему развитию, либо ставить перед разработчиками систем и алгоритмистами новые актуальные прикладные задачи и т. д.

Применениям были посвящены три секционных заседания и уже упомянутый выше пленарный доклад из Кентского университета (США) о реализации метода конечных элементов на параллельном компьютере VORP. В этом докладе содержатся конкретные рекомендации по распараллеливанию метода конечных элементов, важные, например, для задач расчета электромагнитных полей в ускорителях заряженных частиц, и приводятся тексты отдельных программ. Интересный доклад обзора характера представлений Корлевиским колледжем (Лондон, Англия). В нем дан краткий анализ современной ситуации по аналитическому построению решений дифференциальных уравнений на ЭВМ и рассказано о создаваемом в этом колледже большом пакете прикладных программ для системы РЕДЬЮС, которая пока что не имеет встроенного аппарата решения дифференциального уравнения. Сотрудники фирмы «Тектроник» представили доклад, описывающий применения символических вычислений в машинной графике, а именно для изображения на дисплее и анализа свойств плоских геометрических фигур, задаваемых математическими формулами.

Несомненный интерес для применения компьютеров в современных моделях квантовой теории поля представляет доклад автора пакета программ для работы с внешними формами в системе РЕДЬЮС. Речь шла о применении пакета в многомерных полевых моделях с

в целом конференция стала значительным явлением в области аналитических вычислений на ЭВМ. Как отметил на ее открытии А. Руберт, министр научных исследований Италии, «актуальность и важность вопросов, охватываемых этой конференцией, делает ее знаменательным событием для исследователей, находящихся на переднем крае науки и техники». Участие специалистов ОИЯИ содействовало дальнейшему укреплению авторитета СССР и ОИЯИ в прикладных исследованиях по компьютерной алгебре и позволило «из первых рук» получить новейшую информацию о состоянии дел в мире. Представляется важным и необходимым участие специалистов СССР и ОИЯИ в следующих подобных конференциях.

целиковыми пограничными, такими, например, как современные модели супергравитации и суперструн. Автор поделился своими планами по созданию следующей версии пакета, более развитой и особенно эффективной при работе с многотомными мультииндексными объектами.

Использование символических вычислений на ЭВМ при решении некоторых квантомеханических задач посвящен доклад специалистом из университета Ватерлоо (Канада). В докладе акцентируется внимание на тех возможностях, которые представляют символичные вычисления и на численно-аналитическом интересе.

ФИРМЫ ПРЕДЛАГАЮТ

Стало уже традицией участие в крупных конференциях по компьютерной алгебре разработчиков программного обеспечения аналитических вычислений и представителей фирм, которые демонстрируют и продают свою продукцию. Среди систем, показанных на конференции, наиболее сильное впечатление производит МЕЙПЛ, созданная группой символических вычислений университета Ватерлоо (Канада) и проданная к настоящему времени более чем 200 организациями. Система стоит примерно 1000 долларов и может быть внедрена на ЭВМ ЕС-1061 ЦВК ОИЯИ. Она прекрасно документирована, удобна в эксплуатации, имеет богатую библиотеку программ и хорошие возможности для интерфейса с языком Фортран.

Среди других систем, показанных на конференции, для ОИЯИ представляет несомненный интерес также система С-ТЕНЗОР, созданная в Институте физики при Стокгольмском университете (Швеция) и предназначенная для задач теоретической физики. Она по своим возможностям значительно превосходит систему SKUNSHIP, которая на протяжении последних 10 лет является в ОИЯИ главным инструментом для аналитического решения задач физики высоких энергий.

Материал, представленный на конференции, позволяет сделать вывод о том, что наиболее передовые теоретические, алгоритмические и программные идеи заложенные в системы МЕЙПЛ и СКРЭТЧПЭД-II. Последняя представляет собой плод многолетних усилий фирмы ИБМ в области создания универсальной системы компьютерной алгебры и существенно превосходит все остальные системы по своим встроенным возможностям. Правда, некоторые авторитетные ученые считают ее весьма подходящей для математиков, но чересчур сложной для рядового пользователя — прикладника. Только что стало известно о ее приобретении ЦERN. Среди систем «старшего поколения» система РЕДЬЮС, используемая в ОИЯИ с 1978 года, по-прежнему одна из самых популярных.

В дополнение к программным продуктам оргкомитет конференции организовал также выставку ярмарку новейшей англо-американской литературы по информатике. Ряд книг целесообразно заказать и для ИТБ ОИЯИ.

На двух рабочих заседаниях Европейского сообщества по аналитическим вычислениям решались организационные вопросы. Новым председателем сообщества был избран Ж. Делла-Дора (Франция), сменивший на этом посту В. Ласснера (ГДР). Принято также решение о проведении очередных конференций: в следующем году — в США, а в 1990-м — в Японии.

В. ГЕРДТ,
начальник сектора,
В. РОСТОВЦЕВ,
научный сотрудник ИТБА.

