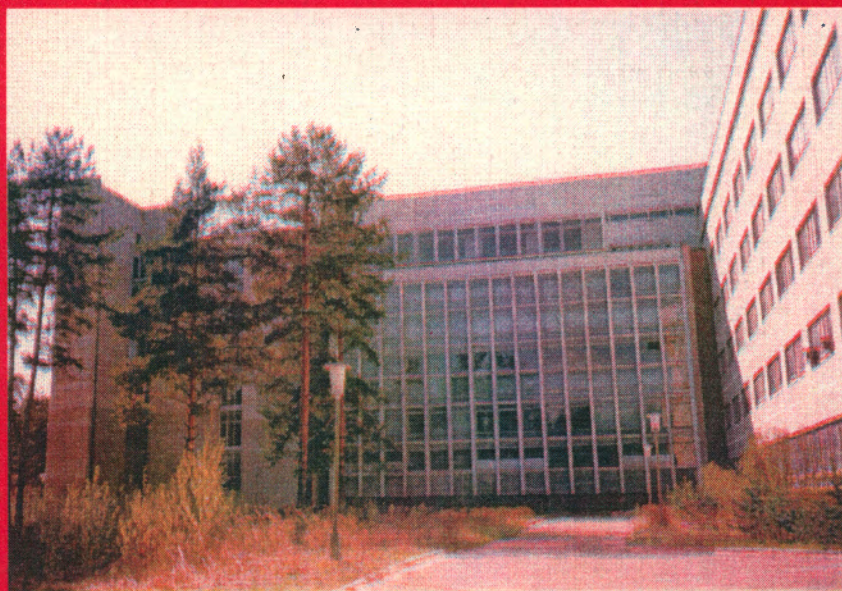


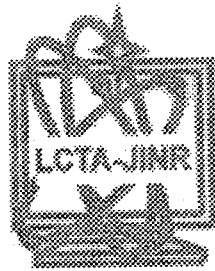
СЗМ

Л-125



**ЛАБОРАТОРИЯ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
И АВТОМАТИЗАЦИИ ОИЯИ**

502086



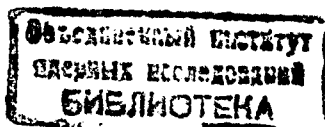
1966 - 1996

СЗМ
Λ - 125

182916p.

**Лаборатория вычислительной
техники и автоматизации
Объединенного института ядерных
исследований**

Дубна 1996



Наш адрес

Россия

141980 Дубна, Московской области

Лаборатория вычислительной техники и автоматизации

Объединенный институт ядерных исследований

Laboratory of Computing Techniques and Automation

Joint Institute for Nuclear Research

141980 Dubna, Moscow Region

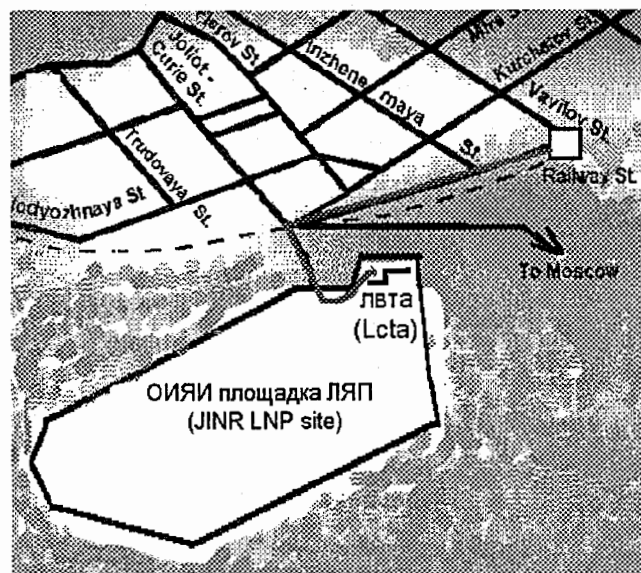
Russia

E-mail: rpose@cv.jinr.dubna.su

FAX: (096-21) 65-145

Tel: (095) 926-22-18

(095) 926 22-41



В 1996 году исполнилось 30 лет со дня создания в Объединенном институте ядерных исследований Лаборатории вычислительной техники и автоматизации. Инициатором создания новой лаборатории был директор ОИЯИ академик Н.Н.Боголюбов. Основа для создания лаборатории, призванной обеспечить ОИЯИ современными методами и средствами вычислительной техники и математики, а позже и информации и коммуникации, имелась в лице групп математиков, руководимых Е.П.Жидковым и Н.Н.Говоруном в составе Лаборатории теоретической физики, Вычислительного центра ОИЯИ и нескольких групп в экспериментальных лабораториях ОИЯИ, руководимых Ю.А.Каржавиным, Г.И.Забиякиным и В.И.Морозом. Директором новой лаборатории назначили физика-экспериментатора М.Г.Мещерякова, который не только глубоко понимал необходимость развития мощной компьютерной базы для фундаментальной науки в ОИЯИ, но и был целеустремленным организатором науки, о чем свидетельствовало создание под его руководством первого ускорителя ОИЯИ — синхроциклотрона в ЛЯП — в первые послевоенные годы (1946-1949).

За 30 лет существования ЛВТА развитие вычислительной техники и формы ее использования прошли много этапов, которые вносили изменения как в работу лаборатории, так и в работу пользователей. Неоднократно за эти годы новая техника и новые формы обслуживания пользователей требовали от сотрудников лаборатории совершенствования навыков и методов работы. И сегодня под влиянием существенного развития средств коммуникаций мы наблюдаем резкий поворот в сторону распределенного компьютеринга и глобальной информатизации общества. Эти изменения привели к серьезному пересмотру роли и задач ЛВТА в ОИЯИ и, в результате этого, к изменению организационной структуры лаборатории в год ее 30-летия.

В настоящее время в научных подразделениях лаборатории работают 348 сотрудников, из которых 320 являются постоянными сотрудниками, а 27 работают по срочным контрактам. Среди них 9 профессоров, 19 докторов наук и 82 кандидата наук.

Эта первая брошюра об ЛВТА знакомит читателя с историей создания и развития лаборатории, а также с современной ситуацией и спецификой компьютеринга в ОИЯИ и предпринятыми шагами к интеграции Института в мировое информационное общество. Наряду с этим брошюра содержит главу со справочным материалом для пользователей.

Основным автором буклета является бывший ученый секретарь лаборатории Владилен Германович Иванов, которому, к сожалению, не удалось увидеть его выхода в свет. Энергичная, деятельная жизнь Владилена Германовича резко оборвалась. Завершая его последний труд, мы отдаем дань уважения прекрасному человеку, вдумчивому физику-экспериментатору и большому энтузиасту внедрения компьютеринга в сферу научной деятельности.

Дубна, 1996 г.



Р. Позе
Директор ЛВТА

1. Становление и развитие лаборатории

Лаборатория вычислительной техники и автоматизации была создана на основании решений XX сессии Ученого совета и Комитета Полномочных Представителей в июне 1966 года по инициативе директора ОИЯИ академика Н.Н.Боголюбова на базе Вычислительного центра Института, отделов и групп автоматизации и обработки экспериментальных данных Лабораторий высоких энергий и ядерных проблем.

Приказом по ОИЯИ №149 от 19 августа 1966 года на ЛВТА было возложено:

- всестороннее развитие вычислительной техники и вопросов программирования в Институте, как основы автоматизации обработки экспериментальной информации и математических расчетов для теоретических и экспериментальных физических исследований;
- обеспечение всего комплекса обработки экспериментальной информации на вычислительных машинах и, прежде всего, обработки фотографий с пузырьковых и искровых камер, получаемых в ОИЯИ и на ускорителе в Серпухове;
- обеспечение связи и координации совместных работ стран-участниц ОИЯИ по вопросам вычислительной техники, программированию, развитию методик обработки и другим вопросам автоматизации;
- координация основных работ по созданию и развитию измерительных центров в лабораториях ОИЯИ и внедрению цифровых вычислительных машин в экспериментальные методики.

Что касается ближайших задач на 1966-1967 гг., то они в этом же приказе были сформулированы следующим образом:

- создание измерительно-вычислительного комплекса Объединенного института ядерных исследований;
- эксплуатация и в тех случаях, когда это необходимо, модернизация электронно-вычислительных машин в ЛВТА и в измерительных центрах лабораторий ОИЯИ;

- создание комплекса НРД;
- организация общеинститутского центра обработки фильмо-вой информации.

Этот краткий перечень проблем и задач, которые должна была решить лаборатория на начальном этапе своего становления, показывает, с чего все начиналось тридцать лет тому назад. Тогда в лаборатории было образовано семь отделов: базовых вычислительных машин, измерительных центров лабораторий, автоматизации, математической обработки экспериментальных данных, вычислительной математики, обработки фильмовой информации, производственно-технический и обслуживания.

Для координации работ в области автоматизации и вычислительной техники под председательством вице-директора Института из представителей лабораторий был создан Координационный Совет, который:

а) рассматривал тематические планы лабораторий Института в области развития средств автоматизации и вычислительной техники, для согласования всех работ, проводимых в Институте в этой области;

б) распределял между лабораториями лимит рабочего времени на электронно-вычислительных машинах;

в) распределял между лабораториями ресурсы по обработке снимков;

г) рассматривал вопросы, связанные с приобретением оборудования для нужд автоматизации и вычислительной техники в Институте.

Директором вновь созданной лаборатории был избран член-корреспондент АН СССР Михаил Григорьевич Мещеряков. Его заместителями по научной работе стали кандидат технических наук Георгий Иванович Забиякин и кандидат физико-математических наук Николай Николаевич Говорун, который в 1988 году, будучи профессором и членом-корреспондентом АН СССР, заменил М.Г. Мещерякова на посту директора лаборатории.

В дальнейшем посты заместителей директора ЛВТА по научной работе занимали доктора наук Рудольф Позе, Владимир

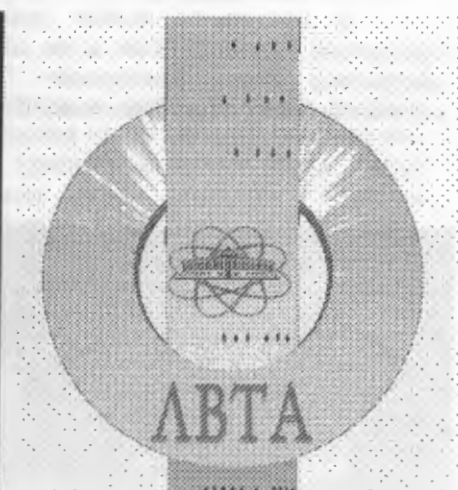
Пенев, Александр Андреевич Карлов, Сергей Александрович Щелев, Золтан Замори, Збигнев Хоффман, Михал Сук, Николай Ангелов.

В настоящее время директором лаборатории является профессор Рудольф Позе, а его заместителями по научной работе - профессор Игорь Викторович Пузынин и кандидат физико-математических наук Владимир Васильевич Кореньков.





М. Г. Мещеряков



Н. Н. Говорун



Г. И. Забиякин

Мозговым центром новой лаборатории стала группа математиков, организованная по инициативе академика Н.Н.Боголюбова в конце 50-х годов в Лаборатории теоретической физики, которая затем перешла в ЛВТА. Эта группа активно пополнялась способными молодыми специалистами и в дальнейшем составила основу двух ведущих научных отделов, занимавшихся развитием методов математического моделирования разнообразных ядерно-физических процессов, созданием на стандартных алгоритмических языках обширных систем программ для обработки больших потоков экспериментальных и теоретических данных, а затем и систем алгебраических вычислений, нашедших применение, прежде всего, в квантовополевых расчетах теоретиков.

Математиками лаборатории во главе с профессорами Е.П.Жидковым и И.В.Пузыниным создано научное направление, связанное с исследованием нелинейных задач физики. В этой области ими выполнены работы, хорошо известные во многих научных центрах, создана научная школа, отличительной чертой которой является сочетание глубоких теоретических исследований с их численной реализацией на современной вычислительной технике.

Активно велись работы по созданию и развитию Центрального вычислительного комплекса Института. Практически одновременно в 1967-1968 гг. были установлены ЭВМ CDC-1604 и БЭСМ-6. CDC-1604 длительное время использовалась для управления автоматом НРД, а БЭСМ-6 решено было сделать центром вычислительного комплекса ОИЯИ. В связи с тем, что поставленное в комплекте с БЭСМ-6 математическое обеспечение и состав оборудования не полностью отвечали требованиям к ЭВМ ЦВК ОИЯИ, под руководством Н.Н.Говоруна началась работа по их развитию. Объединенными усилиями интернационального коллектива программистов из России, Германии, Венгрии, Кореи во главе с И.Н.Силиным и В.П.Шириковым в ЛВТА в 1968 г. была подготовлена первая версия транслятора с языка Фортран, которая послужила основой для создания полной системы программирования и собственного варианта эффективной операционной системы ДУБНА. Группой инженеров был доработан резервный канал для подключения восьми быстрых линий связи с пропускной способностью 500 кбайт/с, была удвоена оперативная память, подключены накопители на магнитных дисках и

стандартные накопители на магнитных лентах. Проведение этих работ позволило создать иерархическую структуру вычислительного комплекса с подключением к БЭСМ-6 удаленных ЭВМ, типа БЭСМ-4, "Минск", станций ввода-вывода на базе малых ЭВМ М-6000, ТРА и др. В 1972 г. ЦВК пополнился ЭВМ CDC-6200 (позже переделанной в CDC-6500). Эта машина была аналогична машинам в ЦЕРНе, с высокой точностью при проведении научных расчетов и возможностью подключения двух центральных процессоров. Так как стало быстро возрастать число пользователей, одновременно работающих и на БЭСМ-6, и на CDC, в ЛВТА была создана единая для двух машин система терминального доступа. Входным языком этой системы был выбран язык Интерком.

С 80-х годов стали появляться первые ЭВМ единой серии. Успешно "бороться" с этой техникой позволили опыт и квалификация системщиков и инженеров лаборатории. Благодаря подсистеме ТЕРМ, расширяющей возможности ОС ЕС, и специально разработанному устройству подключения, машины серии ЕС были оснащены терминалами. В 1983 г. начались работы по созданию общих сетевых структур, с общей для ЭВМ и терминалов скоростной средой передачи. В 1985 г. была сдана в эксплуатацию общеинститутская терминальная сеть JINET (Joint Institute Network). Основой передающей среды стал 75-омный коаксиальный кабель длиной около 12 километров, прошедший по всем основным корпусам ОИЯИ. Программное обеспечение сетевого оборудования для локальной вычислительной сети ОИЯИ было полностью разработано в ЛВТА. 1988 г. был следующим важнейшим периодом в компьютеризации ОИЯИ. Сеть JINET стала абонентом международной компьютерной сети через центр коммуникации пакетов в Московском всесоюзном научно-исследовательском институте прикладных автоматизированных систем (ВНИИПАС).

С конца 80-х годов началась организация параллельной JINET и связанной с ней скоростной сети ETHERNET. Уже к концу 1989 г. на кабеле новой сети в корпусе ЛВТА были введены в эксплуатацию две машины VAX-8350. В 1990 г. "скоростная" (до 10 мбайт/с) ETHERNET вышла за пределы корпуса ЛВТА и охватила уже половину общей площадки Института.

Сразу после появления в России электронной почты в ОИЯИ был образован первый в Дубне региональный некоммерческий узел

сети RelCom. Были решены вопросы интеграции почтового узла в существующую сеть JINET и впоследствии в ETHERNET.

Многие годы в лаборатории успешно велись разработки автоматических и полуавтоматических систем (HPD, АЭЛТ, "Спиральный измеритель") для просмотра и измерений камерных фотографий, являвшихся в течение ряда лет основным источником получения физических результатов в физике высоких энергий. Главным результатом этих работ явилось создание в ОИЯИ мощного центра обработки फिल्मовой информации, который и до настоящего времени обеспечивал массовую обработку камерных фотографий, хотя и в меньших объемах. Большую помощь в создании этого центра и его программного обеспечения оказывали лаборатории сотрудники ЦЕРН.

В ЛВТА активно развивалось программное обеспечение для электронных экспериментов на ускорителях заряженных частиц.

Сотрудники лаборатории большое внимание уделяли развитию в институтах стран-участниц ОИЯИ средств обработки камерных фотографий, внедрению современного программного обеспечения, библиотек программ, разработанных как в Объединенном институте, так и за его пределами.

В лаборатории регулярно проводятся совещания, симпозиумы и школы по вопросам применения ЭВМ в научных исследованиях, автоматизации физических экспериментов, математическим методам решения физических задач, проблемам моделирования и обработки экспериментальных данных, компьютерной алгебре и т.п. В их работе, наряду со специалистами из стран-участниц Института, активно участвуют ученые других стран и международных научных центров.

При лаборатории работает Ученый Совет по присуждению ученых степеней доктора и кандидата наук по специальностям: 01.01.07. - вычислительная математика; 05.13.11. - математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов, систем и сетей; 05.13.16. - применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов для научных исследований.

Долгие годы работой Совета руководили члены-корреспонденты АН СССР М.Г.Мещеряков (председатель) и Н.Н.Говорун (заместитель председателя). В настоящее время председателем Совета является профессор Е.П.Жидков, а заместителем председателя - профессор В.П.Шириков.

С 1970 года основой для формирования планов работ лаборатории являлись рекомендации группы экспертов по вопросам развития измерительно-вычислительного комплекса ОИЯИ. В перспективной программе научных исследований на длительный период учитывались как финансовые возможности ОИЯИ, так и доступность новых современных ЭВМ. Так продолжалось до начала 90-х годов, когда потребовалась разработка новой концепции развития ЛВТА. Эта концепция была разработана и одобрена Научно-техническим советом ОИЯИ в конце 1993 года.

1.1 Современная структура лаборатории

В соответствии с новыми направлениями развития лаборатории была пересмотрена ее структура, в основу которой положена функциональная схема, приведенная на следующей странице.

1.1.1 Научный отдел вычислительной физики

Основные задачи отдела - разработка и создание качественно новых математических методов, алгоритмов и программных продуктов, опирающихся на новейшие достижения в области вычислительной физики, для обеспечения теоретических и экспериментальных исследований, проводимых в ОИЯИ.

Основные направления работы отдела:

- моделирование ядерно-физических процессов;
- разработка методов моделирования и обработки экспериментальных данных;
- расчеты физических полей;
- разработка методов вычислительной физики;
- расчеты физических систем;
- компьютерная алгебра;
- разработка методов решения нелинейных динамических уравнений математической физики;
- математическое обеспечение электронных экспериментов.



1.1.2 Научно-технический отдел вычислительных систем и сетей

Основные задачи этого отдела - развитие и сопровождение информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ на базе вычислительных, файловых и информационных серверов, рабочих станций, персональных ЭВМ и сетей передачи данных.

Основные направления работы этого отдела:

- развитие и сопровождение многоуровневой вычислительной сети ОИЯИ, увеличение ее пропускной способности, совершенствование ее топологии и внедрение средств контроля за работой сети;
- обеспечение сотрудников ОИЯИ современными средствами компьютерной связи и оперативного доступа к международным информационным системам;
- развитие и внедрение систем распределенных вычислений и распределенной обработки информации;
- развитие и сопровождение центральных серверов ОИЯИ и информационной структуры управления;
- внедрение, сопровождение и развитие основных операционных систем (VM, VMS, UNIX, MS DOS, WINDOWS) и сетевого сервиса в ОИЯИ;
- решение комплекса задач компьютерного и программного обеспечения современных экспериментов на LHC ЦЕРН (ATLAS, CMS и др.);
- создание, адаптация, развитие и сопровождение прикладного программного обеспечения на различных вычислительных платформах, сопровождение библиотек общего назначения.

1.1.3 Научно-технический отдел информационного обеспечения

Этот отдел создан для решения задач развития информационной инфраструктуры ОИЯИ. Его функции:

- сопровождение и развитие баз данных управления ОИЯИ и средств их использования;

- автоматизация информационно-библиотечного центра ОИЯИ;
- внедрение и сопровождение систем управления базами данных общего пользования;
- сопровождение центральных информационных серверов ОИЯИ, программно-сетевое обеспечение УНЦ, обеспечение "системы презентации" для заседаний ученых советов, семинаров и конференций.

1.1.4 Научно-экспериментальный отдел обработки फिल्मовой информации

Основные задачи этого отдела - обеспечение измерения снимков с различных трековых детекторов и гибридных систем на автоматических и полуавтоматических измерительных устройствах по запросам и финансированию со стороны заинтересованных групп физиков.

1.1.5 Сектор распределенных вычислительных систем

Сектор распределенных вычислительных систем занимается разработкой аппаратуры (front-end computing) и программного обеспечения (back-end software) для систем сбора, обработки данных и управления в экспериментах физики высоких энергий. Основными задачами сектора являются:

- разработка алгоритмов систолических структур, моделирование, программирование on-line;
- разработка аппаратуры, магистрально-модульных систем, DSP, FPGA ALTERA, SWITCHES;
- проектирование современных систем триггирования для LHC (установка ATLAS) и разработка программного обеспечения при создании системы интегрирования и ее базовой архитектуры на основе объектно-ориентированного подхода на языке C++.

1.1.6 Сектор автоматизации обработки изображений

Основные задачи сектора:

- развитие и внедрение методов, технических и программных средств построения систем обработки изображений и

информационных систем, с использованием скоростного светового карандаша;

- проведение работ по созданию административно-финансовых компьютерных систем;
- участие в развитии образовательных программ в России и за рубежом (с использованием опыта создания и применения систем обработки данных со скоростным диалогом, информационных систем и систем автоматизации административно-финансовой деятельности).

1.1.7 Производственно-технологический отдел

Основные задачи отдела:

- выполнение механических, электромонтажных и технологических работ по ремонту и установке ЭВМ и оборудования;
- разработка технической документации, изготовление механических узлов и электронной аппаратуры;
- выполнение работ по развитию, модернизации и эксплуатации оборудования вычислительной техники, просмотрово-измерительных систем, технологического оборудования.

2. Новая концепция развития ЛВТА

Со времени образования ЛВТА в технологии применения компьютеров в научных исследованиях произошли существенные изменения. Развитие персональных компьютеров и рабочих станций позволило перенести существенную часть работы с компьютером непосредственно на рабочее место ученого.

Если раньше основным потребителем компьютерных мощностей была физика высоких энергий, то теперь высокого уровня автоматизации и компьютеризации потребовали эксперименты в области физики низких и промежуточных энергий. Это не могло не оказать влияния на дальнейшее развитие вычислительной техники в ОИЯИ, которая является неотъемлемой частью технологии исследований в любой области современной науки.

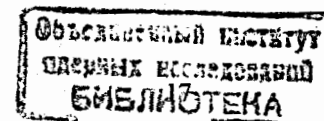
Для централизованного обеспечения научной программы ОИЯИ вычислительной техникой и математическими методами в лаборатории систематически развивался широкий фронт работ в области информатики. Это привело к созданию в лаборатории достаточно мощной школы вычислительной физики, математики и техники. При этом некоторые из направлений настолько развились, что приобрели характер самостоятельных научных школ.

В настоящее время фактически весь современный арсенал (или большая его часть) компьютерных и программных средств, при наличии финансовых ресурсов, доступен любой лаборатории ОИЯИ. В этих условиях потребовался основательный пересмотр концепции развития лаборатории, основная задача которой, как и прежде, заключается в обеспечении компьютерной, программной и алгоритмической поддержкой проводимых в Институте исследований. Но поскольку расширился круг задач, то не мог не измениться и характер поддерживающих их работ.

2.1 Основные положения

Концепция развития компьютерной среды в ОИЯИ базируется на программе научных исследований, проводимых в лабораториях Института, на общих тенденциях развития вычислительной техники и физики, а также компьютерных сред

1989 г.



основных физических центров, с которыми проводятся совместные исследования.

В связи с этим концепция развития ЛВТА предусматривает следующие основные направления работ:

- ♦ развитие и обеспечение функционирования распределенной информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ на основе локальных сетей, ЭВМ и РС лабораторий, центральных серверов и средств коммуникации с другими научными центрами;
- ♦ обеспечение экспериментальных и теоретических исследований, проводимых в лабораториях ОИЯИ, современными средствами информатики и вычислительной физики;
- ♦ разработка и сопровождение интегрированной информационной инфраструктуры ОИЯИ, включающей библиотечные, информационные и издательские службы Института, а также системы АСУ, на основе распределенных баз данных.

Большое внимание на данном этапе уделяется программной и алгоритмической поддержке экспериментальных и теоретических исследований в области физики низких и промежуточных энергий, за счет привлечения к этим работам специалистов ЛВТА, имеющих многолетний опыт в области автоматизации экспериментов в физике высоких энергий. Основным является:

- ◇ согласованное взаимодействие и развитие центральных серверов ЛВТА с локальными вычислительными ресурсами лабораторий ОИЯИ;
- ◇ организация хранения больших массивов информации и оперативного поиска в них нужных данных;
- ◇ обеспечение сотрудников Института современными средствами компьютерной связи;
- ◇ внедрение во всех структурных подразделениях Института современных информационных технологий и систем обработки данных;
- ◇ обеспечение экспериментальных и теоретических исследований современными математическими методами моделирования, программирования, обработки и анализа данных.

2.2 Проект развития сетевой и информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ на 1996-1998 гг.

В 1966 году в лаборатории был разработан проект развития сетевой и информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ на три года (КОНЕТ-96/98).

Целью проекта КОНЕТ-96/98 является создание сетевой и информационно-вычислительной инфраструктуры, отвечающей требованиям научно-исследовательской программы ОИЯИ и международных коллабораций, а также современным требованиям к организации рабочих мест. В соответствии с этим проектом предусматривается решение следующих задач:

- создание интегрированной программно-аппаратной компьютерной среды, объединяющей центральные и локальные серверы, кластеры рабочих станций, X-терминалы, персональные компьютеры и другое оборудование;
- развитие высокоскоростной локальной сети ОИЯИ, улучшение ее топологии, применение новейших сетевых технологий для оперативного управления сетью и анализа ее работы;
- создание единого информационного пространства ОИЯИ и институтов стран-участниц;
- активное использование ОИЯИ и институтами стран-участниц систем распределенных вычислений;
- информационное, алгоритмическое и программное обеспечение научно-исследовательской программы ОИЯИ и институтов стран-участниц.

Реализация данного проекта позволит:

- вывести информационно-вычислительную инфраструктуру ОИЯИ на уровень современных требований к международному научному центру и обеспечить поддержку научной программы ОИЯИ адекватными компьютерными, сетевыми, программными и алгоритмическими ресурсами;
- повысить эффективность работы пользователей за счет возможностей, открываемых новыми компьютерными

технологиями и освобождения их от хлопот, связанных с хранением, постановкой, сопровождением и восстановлением программных продуктов на персональных ЭВМ и рабочих станциях;

— создать быстрые и надежные каналы связи ОИЯИ с мировым научным сообществом и институтами стран-участниц, предоставляющие качественно новые возможности для координации Объединенным институтом исследований, проводимых учеными 18 стран-участниц, и широкого международного сотрудничества институтов этих стран с ведущими физическими центрами мира и международными организациями;

— создать в ОИЯИ информационный центр для научных организаций в области физики высоких энергий и фундаментальной ядерной физики, а также организовать учебный процесс для созданного при ОИЯИ Учебно-научного центра, что не только повысит привлекательность Института для стран-участниц, но и позволит ему активно участвовать в проектах создания информационных систем, финансируемых РФФИ и другими фондами.

2.3 Статус центральных серверов и средств коммуникаций ОИЯИ

Основу существующей информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ составляет локальная сеть ОИЯИ на базе ETHERNET.

Эта сеть в данный момент представляет собой достаточно сильно разветвленную структуру, состоящую из более чем сотни сегментов и 1700 компьютеров. Передающая среда сети в основном двух типов: волоконная оптика (между зданиями) и тонкий коаксиальный кабель. В нескольких местах использован толстый коаксиальный кабель и начинает использоваться кабель "скрученная пара". Ветвление сети в основном производится при помощи репитеров и простых концентраторов.

Логическое деление сегментов производится пятью бриджами (они отделяют крупные лабораторные сегменты от общего сегмента), а также существует несколько подсетей, где роль маршрутизаторов-разделителей играют PC или SUN Station. В сети

функционируют в основном 3 типа протоколов - TCP/IP, DECnet, Novell.

В настоящее время в состав центральных серверов ОИЯИ входят:

- ◇ кластер интегрированных векторно-параллельных машин ЭВМ CONVEX-220 и CONVEX-120;
- ◇ кластер из трех двухпроцессорных ЭВМ типа VAX;
- ◇ двухпроцессорная IBM 4381;
- ◇ распределенный кластер станций на базе SUN SPARC20;
- ◇ двухпроцессорный сервер DEC Alpha 2100;
- ◇ NICE-сервер.

Для поддержки каналов связи, сетевого, файлового и информационного сервиса используются CISCO-маршрутизатор и специализированные серверы на базе SUN, VAX, PC/486, Pentium.

Локальная сетевая инфраструктура ОИЯИ подключена к международным компьютерным сетям через выделенные и коммутируемые наземные и спутниковые каналы связи с пропускной способностью до 128 Кбит/с (рис. 1).

Пользователям информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ обеспечен следующий базовый набор возможностей:

- ⇒ электронная почта (e-mail);
- ⇒ быстрый обмен файлами (FTP);
- ⇒ удаленный доступ (telnet);
- ⇒ просмотр системных новостей (news);
- ⇒ информационный сервис (GOPHER, WWW, WAIS); работа в интерактивном режиме с удаленных терминалов и персональных ЭВМ.

- (1) DUBNA (RUSSIA)
- (2) GERMANY
- (3) ITALY
- (4) MOSCOW (RUSSIA)

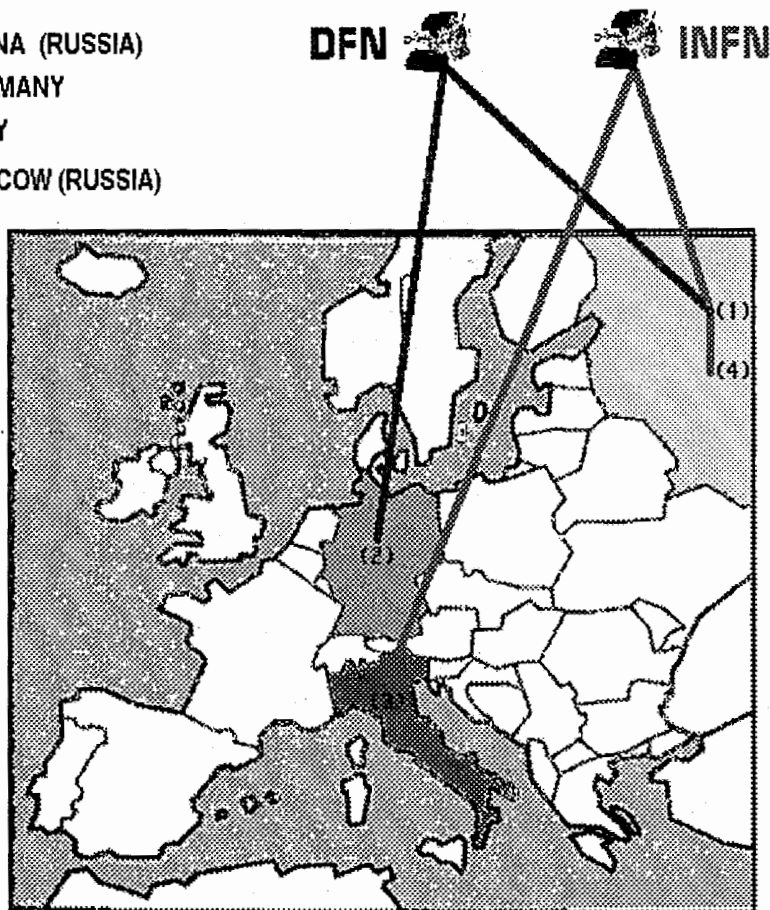


Рис. 1 Выделенные и коммутируемые наземные и спутниковые каналы связи

Программное обеспечение включает сетевые пакеты, реализующие протоколы DECNET, TCP/IP, X.25, NETWARE традиционные системы программирования, системы управления базами данных (СУБД), библиотеки программ CERNLIB, NAGLIB, PAW и другое прикладное программное обеспечение, используемое в физических центрах для проведения экспериментальных и теоретических исследований. В него включены пакеты программ

для анализа и управления данными, моделирования электронных экспериментов, поддержки больших программных комплексов, графического представления данных и др.

Программные продукты и соответствующая документация поддерживаются на центральных и локальных серверах, что обеспечивает их доступность пользователям локальной сети ОИЯИ. На ЭВМ CONVEX и других серверах создан и постоянно обновляется архив свободно распространяемого программного обеспечения для различных операционных систем.

Для обеспечения сотрудникам Института доступа к разнообразной информации, хранящейся в тысячах баз данных, разбросанных по всему земному шару, в ОИЯИ внедрена система WWW и инсталлирована сеть серверов, на которых идет накопление данных для пользователей этой системы. Созданы и внедрены средства, объединяющие систему WWW и реляционные базы данных. Обеспечен доступ пользователей к различным базам данных (PPDS, INIS, библиографическая информация, административная информация, электронные журналы, справочники и т.д.).

С 1994 года в ЛВТА ведутся работы по использованию системы CONDOR, обеспечивающей доступ к вычислительным ресурсам, входящим в эту систему мощных вычислительных центров Европы (NIKHEF-K) и США (Wisconsin Univ.).

2.4 Международное сотрудничество

Работы по развитию информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ и исследования в области вычислительной физики проводятся в сотрудничестве с ЦЕРН, ведущими институтами Германии и стран-участниц ОИЯИ. Основными направлениями сотрудничества являются:

Компьютерная связь

- ♦ обеспечение работы спутниковых каналов связи с Италией и Германией (Национальный институт ядерной физики Италии (INFN), Институт компьютерной инженерии Университета г.Потсдама (Германия).

Базовое программное обеспечение

- ♦ в соответствии с соглашениями с ЦЕРН специалисты ЛВТА обеспечивают адаптацию и поддержку программного обеспечения ЦЕРН для операционных систем MS DOS и LINUX;
- ♦ внедрение совместно с ЦЕРН в ОИЯИ операционных систем WINDOWS'NT и WINDOWS'95;
- ♦ внедрение совместно с ЦЕРН в ОИЯИ программно-аппаратной среды, обеспечивающей единый подход к установке, сопровождению, развитию и использованию программного обеспечения персональных компьютеров (система NICE);
- ♦ повышение эффективности работы мощных компьютеров, рабочих станций и соответствующего программного обеспечения, применяемых при создании мощных распределённых информационных и вычислительных инфраструктур физических центров (FZ, Rossendorf, Германия).

Автоматизация экспериментов

- ♦ разработка программного обеспечения систем контроля с использованием объектно-ориентированной технологии (совместно с ЦЕРН);
- ♦ внедрение современных технологий программирования для развития прикладного программного обеспечения для LHC-проектов (совместно с ЦЕРН);
- ♦ разработка алгоритмов для мюонного триггера второго уровня установки ATLAS (совместно с ЦЕРН).

Вычислительная физика

- ♦ разработка алгоритмов и программ для вычислительной физики (совместно с Konrad-Zuse-Zentrum fur Informationstechnik, Берлин, Германия);
- ♦ создание эффективных вычислительных схем для решения многомерных уравнений Швингера-Дайсона и спектральных уравнений Бете-Солпитера, численные исследования эффективных QCD-моделей для адронов и их взаимодействий при конечной температуре и плотности; расчеты спектров кварк-глюонной плазмы (University of Rostock, Германия);

- ♦ создание новой версии стандартного интерпретатора LISP (GSL) в GNU программном окружении (Konrad-Zuse-Zentrum fur Informationstechnik, Berlin, Германия);
- ♦ развитие динамических методов для изучения структуры материи в физике адронов и астрофизике (Freie Universitat Berlin, Universitat Munchen, Германия);
- ♦ развитие программного обеспечения для спектрометра FOBOS (Forschungszentrum Rossendorf, Dresden, Германия).

2.5 Создание национальной сети компьютерных телекоммуникаций для науки и высшей школы

В середине октября 1995 г. была утверждена межведомственная программа создания национальной сети компьютерных телекоммуникаций для науки и высшей школы России, разработанная на основе соответствующей концепции по инициативе Миннауки, РАН, РФФИ и Госкомвуза. Проекты программы финансируются Министерством науки и РФФИ.

Задача программы - объединить хаотически растущие сети в единую национальную систему, организованную по философии Интернета. Национальная сеть должна обеспечивать доступ подключенных к ней организаций к банкам данных, по возможности бесплатный или за умеренную цену. Поскольку мировое информационное пространство не может существовать "с одной стороны", то в России необходимо развивать мощные информационные центры и банки данных, дополняющие уже существующие.

В связи с этим ЛВТА ОИЯИ было предложено возглавить работы по проекту: "Создание распределенной сети баз знаний в области фундаментальных свойств материи и прикладной ядерной физики" (БАФИЗ-96). Целью этого проекта является создание единого научно-информационного пространства на основе распределенной сети баз знаний в области фундаментальных свойств материи и прикладной ядерной физики, обеспечивающей единообразный, унифицированный доступ и представление информации на основе сети серверов WWW и реляционных систем баз данных и знаний на русском и английском языках.

Для реализации проекта свои усилия объединили помимо ОИЯИ шесть научных институтов России:

- Научно-исследовательский институт ядерной физики МГУ (Москва);
- Институт физики высоких энергий (Протвино);
- Институт теоретической и экспериментальной физики (Москва);
- Институт ядерных исследований (Троицк);
- Петербургский институт ядерной физики (С.-Петербург);
- Институт ядерной физики СО РАН (Новосибирск).

Проект был одобрен и для его реализации в конце 1995 г. открыто финансирование. ОИЯИ принимает участие в межведомственной программе также с проектами развития сетевых коммуникаций.

3. Научная программа лаборатории на 1996-1998 гг.

Научная программа лаборатории направлена как на развитие сетевой и информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ, которая является элементом мировой информационной системы, так и на обеспечение теоретических и экспериментальных исследований качественно новыми методами, алгоритмами и создаваемыми на их базе программными комплексами.

3.1 Программа развития сетевой и информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ

Для того чтобы удовлетворить достаточно разнообразные запросы пользователей ОИЯИ предлагается по примеру ЦЕРН создать на базе архитектуры клиент-сервер (рис. 2) интегрированные компьютерные среды на основе UNIX- и PC-серверов.

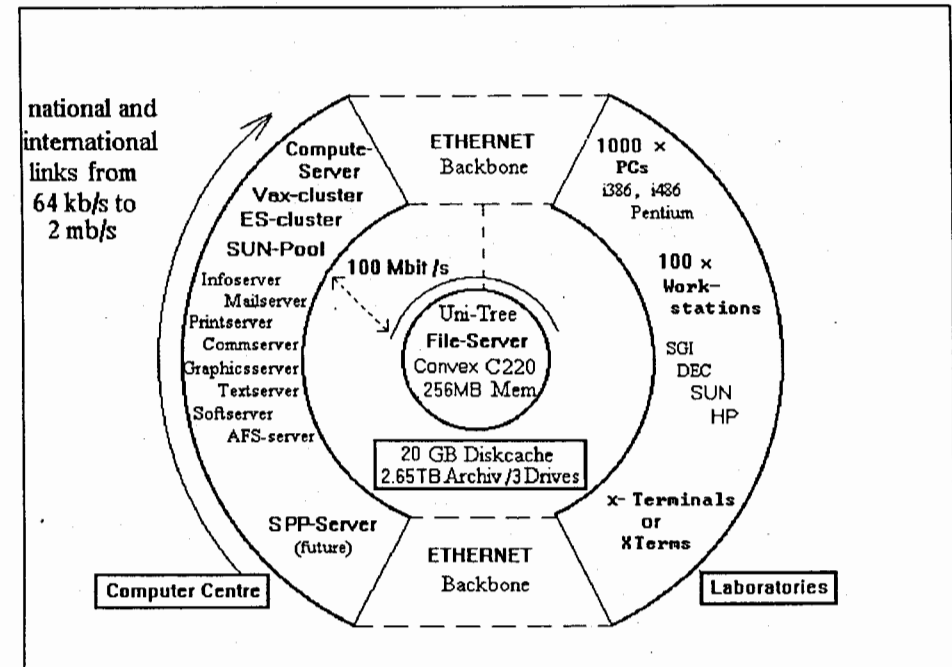


Рис. 2 Состав центральных серверов ОИЯИ

Первая среда с условным названием CUTE (*Common Unix and X-Terminal Environment*) основана на базе распределенной файловой системы AFS (*Andrew File System*), которая дает пользователям возможность иметь доступ к программам и файлам, находящимся на различных серверах (рис. 3). Эта среда ориентирована на пользователей, которым требуются большие вычислительные мощности для моделирования, обработки данных, научных расчетов, проектирования установок и т.п.

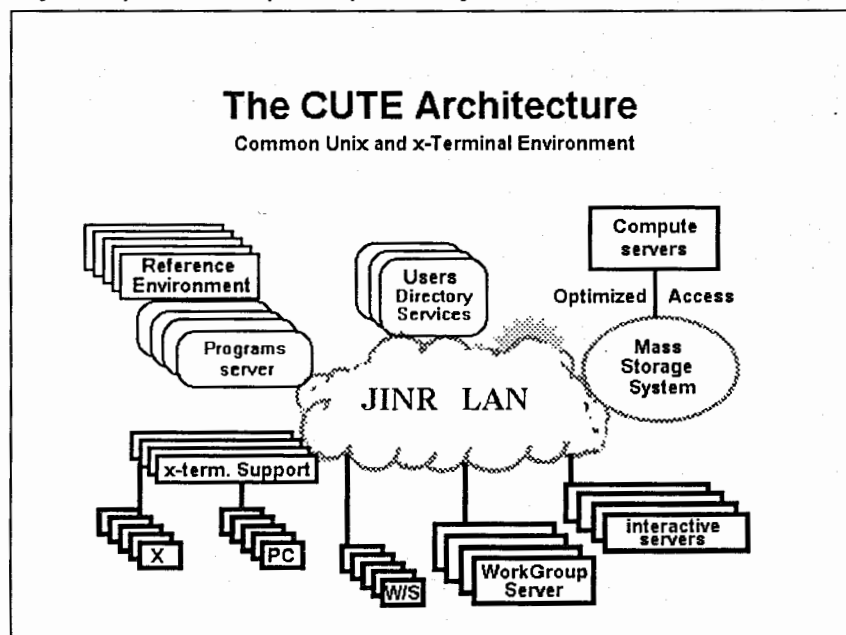


Рис. 3 Интегрированные компьютерные среды на основе UNIX- и PC-серверов

Для пользователей, которым требуется простой и удобный интерфейс к стандартному набору программных продуктов, базам данных, средствам подготовки и работы с документами, электронным таблицам и т.п., предлагается развивать интегрированную среду на базе протокола NOVELL с условным названием NICE (*Novell Integration Coordination and Evolution*) (рис. 4).

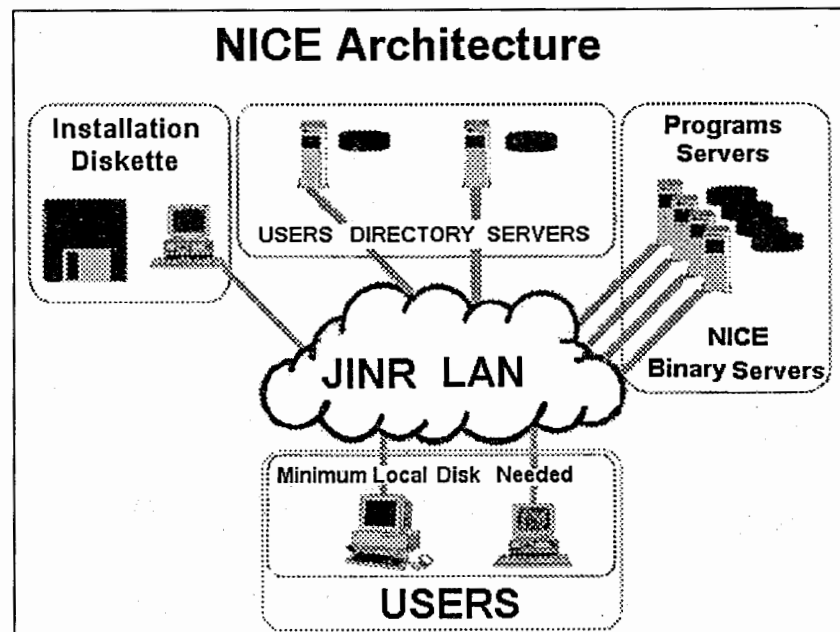


Рис. 4 Интегрированная среда на базе протокола NOVELL (NICE)

Наряду с апробированными в физических центрах архитектурами типа CUTE и NICE планируется проводить разработки, исследования и внедрение архитектуры на базе программных продуктов фирмы *Microsoft*, которая пока условно будет называться WISE (*Windows Integration Standartization and Evolution*). Под этой архитектурой понимается создание сети серверов на базе операционной системы *WINDOWS'NT* и рабочих мест на базе операционных систем *Windows Workstation* и *Windows'95*. Проведение этих работ позволит поддерживать компьютерную среду ОИЯИ на современном уровне.

Проблему массовой памяти планируется решать с помощью автоматизированной библиотеки на картриджах, которой предполагается оснастить ЭВМ *CONVEX-220*.

Поскольку локальная сеть ОИЯИ на базе *ETHERNET* практически исчерпала свои возможности, то планируется провести ее упорядочение и модернизацию, выделить опорную скоростную

сеть ОИЯИ и отдельных сегментов подразделений, перейти на современную архитектуру и кабельную технологию. В результате локальная сеть ОИЯИ примет вид, схематически показанный на рис.5.

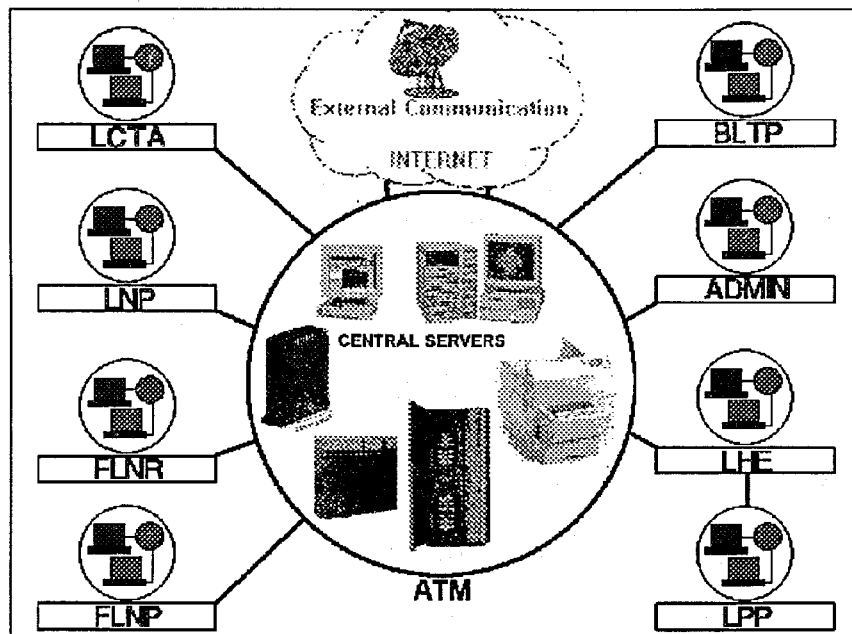


Рис. 5 Предполагаемая схема развития сетевой и информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ

Главной задачей развития компьютерных коммуникаций ОИЯИ с международными научными центрами и институтами стран-участниц является увеличение пропускной способности каналов связи и участие в проектах развития сетевых структур институтов стран-участниц ОИЯИ, не имеющих выход в INTERNET.

В связи с этим программой предусматривается создание единого информационно-вычислительного пространства ОИЯИ и институтов стран-участниц на основе использования существующих и вновь создаваемых наземных и спутниковых каналов связи,

центральных и локальных информационных и вычислительных серверов.

Предусматривается развитие программного комплекса информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ, направленное на создание единого подхода к установке, сопровождению, развитию и использованию программного обеспечения, а также координация работ в проведении лицензионной политики в ОИЯИ.

Предполагается создание и развитие:

- ⇒ специализированных баз данных научно-технической информации;
- ⇒ систем баз данных и информационно-поисковых систем в научных исследованиях, в проектно-конструкторских работах и в организации учебного процесса;
- ⇒ интегрированных распределенных баз данных административной деятельности;
- ⇒ баз данных общеинститутских каталогов;
- ⇒ средств представления информации через информационно-поисковые системы типа WWW, Gopher и WAIS;
- ⇒ программных и технических средств презентации и мультимедиа;
- ⇒ программного, информационного и технического обеспечения учебного процесса в УНЦ ОИЯИ.

3.2 Программа исследований по проблемам вычислительной и математической физики на 1996-1998 гг.

Прогресс в развитии фундаментальных исследований в теоретической и экспериментальной физике во многом зависит от создания новых методик и математических моделей описания физических процессов и явлений. Это приводит к появлению качественно новых математических проблем, связанных с решением многомерных нелинейных задач и обработкой больших объемов экспериментальной информации. Существующие библиотеки программ не охватывают новые классы возникающих уравнений. Для решения этих математических проблем требуется создание новых математических методов, алгоритмов и программного обеспечения, опирающихся на новейшие достижения в области теории

вычислительных процессов, компьютерных систем и технологий программирования.

Предлагаемая научная программа нацелена на компьютерное обеспечение выполнения физической программы научных исследований, планируемых в ОИЯИ на ближайшие три года. В области теоретических исследований программа призвана обеспечить исследования математических моделей по физике полей и частиц, теории атомного ядра и конденсированных сред. В области экспериментальной физики программа должна обеспечить создание новых методик моделирования и обработки экспериментов по физике низких, промежуточных и высоких энергий.

Планируется следующий круг исследований и разработок:

- Создание численных методов для исследования локализованных решений нелинейных динамических уравнений в приложении к физике конденсированного состояния, нелинейным полевым теориям, нелинейной оптике, химии, биологии, астрофизике. Развитие численных и аналитических методов исследования структурных и динамических свойств решеточных моделей самоорганизованной критичности и задач теории поля на решетках.
- Разработка новых методов решения нелинейных и спектральных уравнений на базе интеграции обобщенного непрерывного аналога метода Ньютона, метода продолжения и схем теории бифуркаций. Развитие численных алгоритмов решения обратных задач физики. Применение к расчетам КХД-моделей, спектров кварк-глюонной плазмы, моделей конденсированных состояний, экзотических квантовых систем.
- Развитие адаптивных численных методов решения нелинейных двух- и трехмерных эллиптических задач, возникающих при математическом моделировании магнитных полей с использованием многосеточных экстраполяционных и многоуровневых численных алгоритмов решения алгебраических уравнений. Создание методов расчета динамики пучков в этих полях. Развитие методов континуального интегрирования, методов граничных интегральных уравнений и декомпозиции области для нелинейных многомерных эллиптических задач. Исследование релятивистских дифференциальных уравнений бесконечного порядка с малыми параметрами при старших производных чис-

ленными и аналитическими методами. Развитие методов малого параметра в регулярном случае применительно к задачам ядерной физики.

- Моделирование нелинейных ядерно-физических процессов в многокомпонентных гетерогенных средах взаимодействия частиц в физических установках и детекторах. Разработка монтекарловских моделей для расчета взаимодействий частиц и ядер с ядрами при высоких энергиях с учетом нелинейных и многочастичных взаимодействий во внутриядерных каскадах. Поддержка базы данных и электронного справочника сечений взаимодействия частиц и ядер с ядрами. Создание атласа сечений взаимодействий дейтронов и α -частиц с ядрами.
- Развитие методов компьютерной алгебры для изучения систем нелинейных алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений в частных производных и конечно-представленных алгебр и супералгебр Ли; для описания поведения фазовых траекторий динамических систем; для аналитического вычисления многопетлевых фейнмановских диаграмм в калибровочных теориях с массивными частицами. Создание на основе проведенных исследований соответствующих программ на языках Редьюс, С, С++.
- Развитие новых статистических методов обработки экспериментальных данных на основе робастных и непараметрических методов математической статистики. Разработка методов анализа данных с применением новых технологий: клеточных автоматов, искусственных нейронных сетей и wavelet-преобразований. Создание математических моделей физических установок для экспериментальной физики. Разработка и развитие математического обеспечения для экспериментов в области физики низких, промежуточных и высоких энергий.
- Создание пакетов прикладных программ для решения нелинейных задач в системах математической обработки экспериментальных данных с использованием распределенных вычислительных систем, спецпроцессоров, средств машинной графики и интеграции аналитических, численных и графических методов, современных технологий программирования. Создание информационных систем поддержки исследований нелинейных проблем.
- Создание базы методов, алгоритмов и программ.

4. Информационный сервис

ЛВТА регулярно выпускает под редакцией В.П.Ширикова (e-mail: shirikov@jinr.dubna.su) "Информационный бюллетень", содержащий полезную информацию по ЦВК. Для получения консультаций в лаборатории имеется следующий информационный сервис:

I. Специализированная библиотека литературы

В комнате 407 корпуса ЛВТА (Заикина С.И. и Малинина Е.А., тел.62-726 и 62-736) имеется специализированная библиотека литературы по математическому обеспечению и операционным системам центральных серверов ОИЯИ, библиотекам программ и руководствами для пользователей.

II. Статус сетевой информационно-вычислительной инфраструктуры

Информация о статусе сетевой информационно-вычислительной инфраструктуры, ее возможностям, к кому следует обращаться по конкретным вопросам работы программ и сети имеется в страничке ЛВТА на сервере WWW по адресу <http://jicom.jinr.ru/LCTA/>.

III. Библиотека программ ОИЯИ

1. В ОИЯИ на всех основных вычислительных платформах поставлена библиотека ЦЕРН. По всем вопросам, связанным с CERNLIB, следует обращаться :

а) VAX и CONVEX:

Ширикова Елена, т. 64-080, shirokova@main1.jinr.dubna.su

б) MS DOS и WINDOWS/NT:

Файн Валерий, т. 64-080, fine@main1.jinr.dubna.su

в) SUN и LINUX:

Хасанов Айрат, т. 62-721, airat@gtsgral.jinr.dubna.su

2. В течение ряда лет ЛВТА ОИЯИ выписывает программную библиотеку CPC. Ответственными за сопровождение библиотеки являются:

Федорова Р.Н., т.62-746, fedorova@main1.jinr.dubna.su

Водопьянова Н.А., т.64-080, vodopjanova@main1.jinr.dubna.su

3. Библиотека NAGLIB

Федорова Р.Н., т.62-746, fedorova@main1.jinr.dubna.su

IV. Свободно распространяемые программные продукты для персональных ЭВМ

DJGPP - версия системы программирования GNU для 386/486 PC с DOS операционной системой, базирующаяся на gcc/g++ компиляторе с языка C. Сам компилятор и программы, построенные с его помощью, работают в 32-разрядном режиме с полной поддержкой виртуальной памяти. Для нормального функционирования системы необходим следующий минимальный набор: 80386, 512K RAM. Версия системы программирования GNU для WINDOWS'95/NT находится на сервере ОИЯИ - dbserv. Новые версии системы могут находиться на сервере:

<ftp://cygnus.com> в директории `/pub/home/sac/gnu-win32`.

Рапортиренко Анатолий, т.63646, ram@cv.jinr.dubna.su

V. Ответственные за направления работы на ЭВМ CONVEX

1. Системное администрирование:

Громова Наталья т.67-505, gromov@cv.jinr.dubna.su

Мицын Валерий т. 64-317, vvm@cv.jinr.dubna.su

Тихоненко Елена т. 67-553, eat@cv.jinr.dubna.su

2. Инженерное обслуживание:

Попов Леонид т.64-482, popovla@cv.jinr.dubna.su

3. CERN-библиотеки:

Громова Наталья т.67-505, gromov@cv.jinr.dubna.su

4. Библиотека Dubna:

Ширикова Елена т.620731, shirokov@cv.jinr.dubna.su

5. GNU; REDUCE:

Рапортиренко Анатолий т.63646, ram@cv.jinr.dubna.su

7. Работа в сети:

Мицын Валерий т.64-317, vvm@cv.jinr.dubna.su

8. Консультации пользователей:

Громова Наталья т.67-505

Тихоненко Елена т.67-553

Семашко Надежда т.64-744, sem@cv.jinr.dubna.su

телефон машинного зала CONVEX`а - 64-319

VI. Регистрация и консультации пользователей VAX-кластера

Для регистрации в качестве пользователя необходимо отправить Забой Татьяне e-mail по адресу:

zaboy@main1.jinr.dubna.su

По всем вопросам, связанным с проблемами доступа на кластер (открыть доступ, завести нового пользователя, сменить забытый пароль) и/или вопросам о дисковом пространстве (о квотах на дисках), следует обращаться к Забой Татьяне по телефону 64-695 или через e-mail.

VII. Комплекс IBM и ЕС ЭВМ

По всем вопросам, связанным с регистрацией и консультациями по комплексу IBM/ЕС ЭВМ, обращаться к Коробовой Г.А., ком. 526, тел. 64-744, 64-917, e-mail: korobova@cv.jinr.dubna.su.

VIII. Контактные телефоны сетевой службы:

Городничева Л.И., т. 63-208, с 9.00 до 16.00, nic@jinr.dubna.su

IX. Ответственные за работу WWW-сервера ОИЯИ

Калмыкова Л.А., т. 63-961, lidak@cv.jinr.dubna.su

<http://cv.jinr.dubna.su/~lidak/lidak.html>

X. Сопровождение программно-аппаратной инфраструктуры управления и НТБ

Емелин И.А., т.62-412, eia@cv.jinr.dubna.su

XI. Средства презентации и мультимедиа

Жиронкин С.Ю., т.64-695, zironkin@jinr.dubna.su

XII. Программно-аппаратная инфраструктура УНЦ

Галактионов В.В., т.64-132

XIII. e-mail сервис в ОИЯИ

Бажин С.В., т.63-488, Postmaster@jinr.dubna.su

XIV. Архивы программных продуктов для РС

Радов А.И., т.62-001, radov@cv.jinr.dubna.su

В связи с интенсивным развитием сетевой и информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ содержащаяся в буклете информация, касающаяся текущего состояния СИВИ, быстро устаревает. Современная информация о том, где, когда и у кого можно получить сведения о работе сети, центральных серверов, находится на WWW-сервере ЛВТА, по адресу: <http://jicom.jinr.ru/LCTA/>.

Содержание

1. СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЛАБОРАТОРИИ	5
1.1 СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ЛАБОРАТОРИИ	12
1.1.1 Научный отдел вычислительной физики.....	12
1.1.2 Научно-технический отдел вычислительных систем и сетей	14
1.1.3 Научно-технический отдел информационного обеспечения.....	14
1.1.4 Научно-экспериментальный отдел обработки фильмовой информации.....	15
1.1.5 Сектор распределенных вычислительных систем.....	15
1.1.6 Сектор автоматизации обработки изображений	15
1.1.7 Производственно-технологический отдел.....	16
2. НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ЛВТА	17
2.1 Основные положения	17
2.2 ПРОЕКТ РАЗВИТИЯ СЕТЕВОЙ И ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОИЯИ НА 1996-1998 ГГ.	19
2.3 СТАТУС ЦЕНТРАЛЬНЫХ СЕРВЕРОВ И СРЕДСТВ КОММУНИКАЦИЙ ОИЯИ.....	20
2.4 МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО	23
2.5 СОЗДАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ СЕТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ДЛЯ НАУКИ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ.....	25
3. НАУЧНАЯ ПРОГРАММА ЛАБОРАТОРИИ НА 1996-1998 ГГ.	27
3.1 ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ СЕТЕВОЙ И ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОИЯИ	27
3.2 ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРОБЛЕМАМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ НА 1996-1998 ГГ.....	31
4. ИНФОРМАЦИОННЫЙ СЕРВИС.....	34

Составитель буклета

В.Г.Иванов

Макет подготовлен к печати сектором ученого секретаря ЛВТА

Фото Ю.А.Туманова

96-286

Редактор М.И.Зарубина. Макет Н.А.Киселевой

Рукопись поступила 02.08.96. Подписано в печать 17.10.96
Формат 60 × 90/16. Офсетная печать. Уч.-изд. листов 3,08
Тираж 500. Заказ 49442. Цена 4560 р.

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований
Дубна Московской области