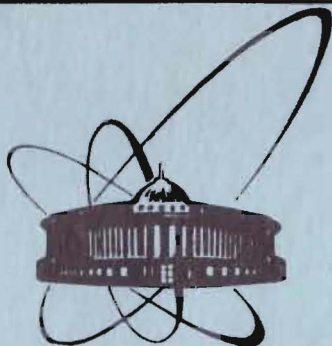


85-335



ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА

P11-85-335

В.В.Галактионов, Н.Н.Говорун, Н.С.Заикин,  
С.Г.Каданцев, В.В.Кореньков, Е.Ю.Мазепа,  
В.Я.Фарисеев,\* В.П.Шириков

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРМИНАЛЬНОЙ СЕТИ ОИЯИ

Направлено на IV Всесоюзную конференцию  
"Вычислительные сети коммутации пакетов", Рига, 1985.

\* Ереванский физический институт

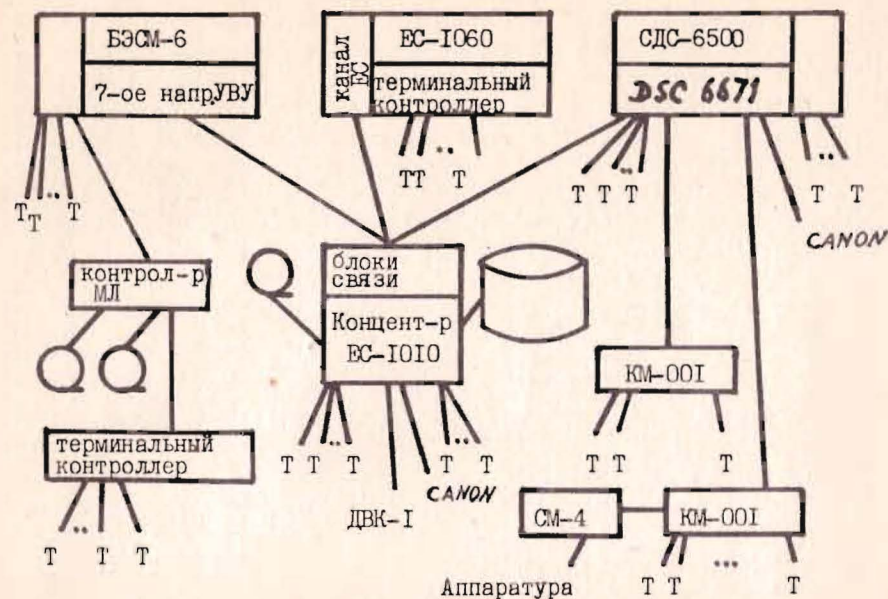
1985

Основным направлением работ последних лет, связанных с построением вычислительной сети ОИЯИ, было обеспечение эффективного удаленного доступа через разнотипные терминалы к базовым ЭВМ Института БЭСМ-6, CDC-6500, ЕС-1060 и ЕС-1061, в частности, обеспечение доступа с любого терминала к любой базовой ЭВМ. Недостатки штатного обеспечения подобных средств уже отмечались<sup>1/1</sup>.

Одним из первых шагов по их устранению было подключение группы из 16 терминалов через ЭВМ-концентратор ЕС-1010 /оснащенную собственными дисководами для ведения и редактирования архивного хозяйства пользователей/ к быстрому каналу ленточного типа на БЭСМ-6 и синхронной линии мультиплексора CDC-6500<sup>2/2</sup> /сейчас проведено подключение концентратора к третьей машине - ЕС-1060 через селекторный подканал ее мультиплексного канала/. На этом этапе был сделан и первый шаг по применению программно-управляемых микропроцессорных блоков в функции связных процессоров: такой блок на базе микропроцессора INTEL-8085A и встроенной памяти поддерживает сейчас синхронный протокол обмена с программным драйвером ЭВМ CDC-6500, передавая ему информацию одновременно от всех терминалов, подключенных к ЭВМ ЕС-1010 и заявивших о своем желании работать с CDC-6500. По этой же цепочке /см.рисунок/ идет выдача на терминалы листингов, строк при диалоге с задачами, запущенными в интерактивном режиме, выдача информации о статусе задач и т.д.

Вторым шагом стала реализация и ввод в эксплуатацию с начала 1984 года терминального контроллера ЭВМ ЕС-1060, также построенного на базе микромашины с процессором INTEL-8085A и эмулирующей работу мультиплексора для 16 терминальных линий<sup>3/3</sup>. Одним из достоинств этой разработки является дешевизна и компактность контроллера, а также возможность подключения к ЕС ЭВМ не только ЕС-ориентированных, но и таких широко применяемых терминалов, как VIDEOTON, MERA, ДВК и др. С обеспечением удаленности и скоростей обмена для каждого терминала до 9600 бод сейчас разработан второй образец подобного контроллера, но уже на базе микропроцессора INTEL-8086.

Одновременно начаты были работы и по изготовлению второго мультиплексора на 16 линий для ЭВМ CDC-6500 в дополнение к фирменному типа DSC6671. Серийные мультиплексоры этого образца имеют, как видно, малое число входных линий. В принципе разработка подключения концентратора ЕС-1010 к одной из таких линий продемонстрировала путь преодоления указанного недостатка, тем более что при этом с большой ЭВМ CDC-6500 была снята часть



Подключения терминальных устройств к базовым ЭВМ.

нагрузки по редактированию текстовой информации в процессе подготовки задач /и по ведению архива тоже/, как, кстати говоря, и по отношению к ЭВМ БЭСМ-6 или ЕС-1060. Однако размножение подобных установок затруднительно. В ряде случаев оказывается достаточным обеспечить многотерминальное обслуживание по каждой выделенной линии мультиплексора без хранения и редактирования файлов пользователей в режиме off-line. Именно из этих соображений в 1984 году был реализован типовой КАМАК-коммутатор КМ-001 с встроенным микропроцессором K580 /аналогом INTEL-8080/, памятью 64 кбайт и станциями связи с терминалами, СМ ЭВМ, печатающими устройствами, графическим цветным дисплеем и т.п. Такой коммутатор, позволяющий также подключать и блоки физической аппаратуры, удобен для применения в измерительно-вычислительных центрах экспериментальных подразделений, пользующихся линиями связи с большими ЭВМ для проведения сложных расчетов и обработки информации. Его техническая часть была разработана в Лаборатории ядерных проблем и Отделе новых методов ускорения ОИЯИ, программирование синхронного протокола обмена с ЭВМ CDC-6500 - в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации, поскольку первый эксплуатационный образец предназначался именно для связи с указанной машиной.

Для терминалов, обычно подключаемых по телеграфным линиям к программному каналу ЭВМ БЭСМ-6, закончена разработка програм-

но-управляемого терминального контроллера с встроенным микропроцессором типа K580 /INTEL-8080/. Контроллер соединяется с одним из входов на контроллер магнитных лент, выступая тем самым в качестве псевдомонитора: выставление или снятие сигнала готовности /READY/ имитирует прерывание как сигнал готовности на передачу информации /чтобы компенсировать пассивный характер устройства типа МЛ/. Подключения подобным способом /на контроллеры магнитных лент или дисков либо прямо на соответствующие каналы ЭВМ/ реализуют возможность быстрых обменов информацией между ЭВМ и специальными контроллерами типа описанных выше. Входные линии этих контроллеров, как и концентраторов ЕС-1010, в основном комплектуются простейшими терминалами типа VIDEOTON и MERA. Сделаны, однако, и первые шаги по использованию "интеллектуальных" терминалов, по возможностям отвечающих современным представлениям о персональных ЭВМ и способных автономно выполнять несложные расчеты, накопление и редактирование информации с последующим возможным обращением к большой ЭВМ, прием и выдачу на собственные внешние устройства /матричное АЦПУ, графопостроитель, диск, дисплей/ информации от пользователя или большой ЭВМ. Сейчас пока применяются два типа подобных установок: комплекты CANON японского производства и переделанный в ОИЯИ дисплейный вычислительный комплекс ДВК-1. Переделка состояла в обеспечении одновременного доступа от центрального процессора ДВК-1 к его внешним "абонентам": дисплею, матричной печати, гибким магнитным дискам и линии связи с ЭВМ. С программной точки зрения изменения свелись к замене заводского программного обеспечения на вариант операционной системы РАФОС, с добавлением средств выхода на линию связи с ЭВМ и средств обмена файлами между собственной файловой системой ДВК-1 и файловыми системами связанных с ним машин /аналогичные средства были добавлены и к серийному математическому обеспечению микро-ЭВМ CANON/.

Сложившаяся картина расположения и применений описанных работ иллюстрируется рисунком. В качестве основного входного языка общения с концентратором и большими ЭВМ /через него или непосредственно/ по всем существующим линиям связи реализован язык INTERCOM.

В большинстве случаев пользователь не нуждается в знании конкретного языка директив /управляющих карт/ той или иной операционной системы больших ЭВМ /например, при запуске фортранного текста на трансляцию/: необходимые директивы автоматически приформировываются интерпретаторами языка INTERCOM в зависимости от того, какой машине адресовано задание. Предусмотрены средства пакетной и интерактивной работы с задачами, опрос их статуса или общих очередей задач на ЭВМ и т.д.

Можно отметить два технических недостатка описанной системы.

1. Она не обеспечивает терминального доступа к другим ЭВМ измерительно-вычислительных центров ОИЯИ, а одновременный доступ ко всем базовым ЭВМ дается лишь для 16 терминалов.

2. Затруднены скоростные межмашинные обмены. В принципе можно перекачивать информационные файлы между ЭВМ CDC-6500 и БЭСМ-6, например, используя ЭВМ ЕС-1010 с ее дисками как буферное устройство связи, но при реализованном способе соединения ЕС-1010 с CDC через терминальный мультиплексор типа DSC мы ограничены типичной для терминальных линий пропускной способностью, т.е. 9600 бод. Хотя все остальные контроллеры соединяются со своими ЭВМ по скоростным линиям, их собственные входные линии-порты также имеют невысокую пропускную способность: это определяется, в частности, применением универсальных приемников-передатчиков /USART/ со скоростями обмена не выше 50 кбод.

Для устранения указанных недостатков закуплено готовое фирменное оборудование, пригодное для объединения терминалов и основного набора ЭВМ ОИЯИ в локальную вычислительную сеть "классического" типа, с узлами коммуникации на общем коаксиальном кабеле /см., например, <sup>4/</sup> /, чтобы существующая система стала подсетью этой общей сети. С другой стороны, поскольку доступное к приобретению оборудование также не имеет средств для организации быстрых /порядка 500 кбод/ межмашинных обменов, планируется изготовление собственных вариантов коммуникационных узлов /или сетевых процессоров, связанных контроллеров/ с применением быстрых микропроцессоров и схем для оборудования портов каналами прямого доступа, а также схем поддержки сетевых протоколов обмена типа HDLC и метода доступа типа "token passing" к линии связи /кабелю/ см., например, <sup>4/</sup>. Основным средством подключения ЭВМ к таким связным контроллерам для организации быстрых межмашинных обменов может служить подключение через ленточный или дисковый канал ЭВМ, а также через контроллеры лент и дисков. Создание подобной расширенной сети при разнотипности включаемого в нее оборудования ставит и дополнительные требования к ее программному обеспечению, поскольку необходимо обеспечить "прозрачность" работы абонентов /так, после снятия какого-то терминала с прямого подключения к конкретной ЭВМ и его перевода в сетевые условия внешне процедура работы его пользователя с данной ЭВМ не должна меняться, за исключением необходимости в начале работы указать сетевой адрес ЭВМ/. Для этого нужно, чтобы связанные контроллеры умели настраиваться по командам на тип и скорость обслуживания терминала, на разнообразные признаки конца буферизуемого сообщения, на временную приостановку выдачи информации абоненту и т.д.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Галактионов В.В., Каданцев С.Г., Шириков В.П. Труды Совещания по программированию и математическим методам решения физических задач. ОИЯИ, Д10,11-11264, Дубна, 1978, с.51.

2. Галактионов В.В. и др. Тезисы докладов Всесоюзной конференции "Диалог Человек-ЭВМ". Изд-во ЛИАП, Л., с.90.
3. Аниховский В.Е., Лопырев Д.И., Маканькин А.М. ОИЯИ, 11-83-315, Дубна, 1983.
4. Bass Ch., Kennedy J.S., Davidson J.M. Electronics, 1980, vol.53, No.21, p.114-122.

Рукопись поступила в издательский отдел  
29 мая 1985 года

Галактионов В.В. и др.

P11-85-335

Состояние и перспективы развития математического обеспечения для локальной терминальной сети ОИЯИ

Кратко рассмотрено состояние работ по математическому обеспечению терминальной сети базовых ЭВМ ОИЯИ. Рассмотрены разработанные средства доступа с терминалов к базовым ЭВМ БЭСМ-6, CDC-6500, ЕС-1010 с использованием концентраторов терминалов на базе ЭВМ ЕС-1010 и микропроцессорных устройств. Обсуждаются перспективы развития локальной вычислительной сети ОИЯИ.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1985

Перевод О.С.Виноградовой

Galaktionov V.V. et al.

P11-85-335

Status and Trends in Software Development  
for JINR Local Terminal Oriented Area Network

The status of software development for mainframe's terminal oriented network at JINR is briefly considered. Access facilities to mainframes (BESM-6, CDC-6500, ES-1060) by means of terminal's concentrators based on ES-1010 and microprocessor systems are considered. Trends in local area network development at JINR are discussed.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1985