

Тезисы докладов Всероссийской научной конференции "Научный сервис в сети Интернет" (г.Новороссийск, 20-25 сентября 1999 года). - М.: МГУ, 1999. - С. 101-104.

## **Локальная сеть Вычислительного центра РАН Основные концепции и реализация**

Ю.Г.Евтушенко, М.А.Копытов, Г.М.Михайлов, Ю.П.Рогов  
Вычислительный центр РАН, Москва

В Вычислительном центре РАН (ВЦ РАН) начиная с 1993 г. ведутся большие работы по созданию информационно-вычислительной системы (ИВС) ВЦ РАН. Эту работу можно разбить на несколько этапов.

Первый этап - проектирование, развертывание и апробация локальной вычислительной сети (ЛВС) ВЦ РАН, как программно-аппаратной основы ИВС, завершен в 1994 г.

Второй этап - реализация полномасштабного выхода ЛВС ВЦ РАН в INTERNET завершен в 1995 г.

Третий этап - развертывание на базе ЛВС ИВС ВЦ РАН начался в 1996 г. и продолжается по настоящее время. При проектировании ЛВС ВЦ РАН успешное выполнение проекта определили следующие основные факторы:

- ВЦ РАН (в прошлом ВЦ АН СССР) имел огромный опыт в создании больших систем коллективного пользования с удаленным доступом и соответствующие кадры для реализации проекта;
- ВЦ РАН еще задолго до реализации данного проекта, в 1986 г., практически реализовал развертывание структурированной кабельной сети на "витых парах" в пределах здания ВЦ РАН.

С учетом этих факторов было принято решение реализовать ЛВС ВЦ РАН в виде пилотной модели, построенной по методологии открытых вычислительных систем. В качестве основного стандарта физической среды был принят стандарт 10BASET, разработанный IEEE в 1990 г. для CSMA/CD.

Главными задачами построения пилотной модели были: определение профиля сети и выбор соответствующих вычислительных платформ. Функционально профиль ЛВС определялся исходя из тех научно-технических задач, которые традиционно составляют предметную деятельность ученых ВЦ РАН.

Перед авторами проекта стояла задача выбора доминирующего направления развития следующих тенденций:

- суперкомпьютеры типа Cray или Convex;
- вычислительные системы фирмы IBM;
- вычислительные системы фирмы DEC;
- рабочие станции фирмы SUN Microsystems;
- параллельные транспьютерные системы.

После тщательного анализа тенденций развития научных исследований в Европе и США мы остановились на направлении SUN Microsystems, как базовой структуры серверов ЛВС на процессорах SPARC. Определяющим и решающим фактором при решении этой проблемы стала операционная система, построенная на стандартах UNIX (Solaris).

До 1997 г. в ЛВС ВЦ РАН в качестве серверов и рабочих станций находились SPARCStation 20, 10/30, 10/41, 10/51, SLC, IPC, ALPHA DEC 3000. В качестве высокопроизводительной параллельной транспьютерной системы в ЛВС ВЦ РАН была включена система GCel 1/64 фирмы PARSYTEC (Германия) с операционной системой OS PARIX.

На втором этапе развития ЛВС ВЦ РАН был реализован полномасштабный доступ в глобальную сеть INTERNET. Эта работа проводилась в соответствии с генеральным проектом Международного научного фонда (МНФ) и при поддержке Российского Фонда фундаментальных исследований (РФФИ).

Доступ к глобальной сети реализован тремя способами:

- через коммутируемые телефонные каналы;
- по выделенным телефонным линиям;
- по оптоволоконным кабельным каналам.

Для реализации доступа по коммутируемым телефонным каналам в архитектуру сети включен Сетевой терминальный сервер - Nets Terminal Server (NTS) на 64 канала. Для реализации доступа по выделенным телефонным линиям в ЛВС ВЦ РАН имеется специальный маршрутизатор CISCO 2522. И наконец, полномасштабный выход в глобальную сеть (через оптоволоконный канал) осуществляется при помощи граничного маршрутизатора CISCO 4500.

В период с 1994 г. по 1998 г. количество пользователей INTERNET через ЛВС ВЦ РАН выросло с 65 до 290, а число узлов с 25 до 150. Кроме этого, имеется dialup-подсеть домашних компьютеров пользователей ВЦ РАН, которая связана с основной сетью через NTS по 12 коммутируемым каналам.

Анализ измерения трафика показал, что центральный коммутатор ЛВС ВЦ РАН LinkBuilder 3GN, имеющий 300-Мбитную шину, становится узким местом в обеспечении нормальной работы узлов сети с INTERNET.

Правильно спроектированная и реализованная схема ЛВС с центральным коммутирующим устройством позволило нам успешно решить задачу повышения пропускной способности сети. Для этого мы лишь поменяли центральное коммутирующее устройство и установили интеллектуальный коммутатор CoreBuilder 5000, который позволяет объединить коммутируемый Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet и ATM.

Универсальные функциональные возможности в сочетании с производительностью внутренней шины в 13 Гбит/сек, заложенные в архитектуру CoreBuilder 5000, позволяют решать практически задачи создания корпоративной сети любой конфигурации.

В течение 1997-1998 годов в серверный комплекс ВЦ РАН были включены три рабочие станции Ultra Sparc 1/170 и одна серверная станция NETRA фирмы SUN Microsystems (США).

Внешняя коннективность ЛВС обеспечивается через маршрутизатор CISCO 4500 и концентратор Catalyst. Маршрутизационная политика определяется взаимодействием автономной системы (АС) ВЦ РАН с другими АС. АС ВЦ РАН является частью макро АС FREE NET и объединяет 16 (17) сетей класса С. Такое количество сетей облегчает политику маршрутизации и обеспечивает надежность и безопасность системы в целом.

Основные концепции администрирования, сопровождения и поддержки ИВС ВЦ РАН:

- монополия одного главного администратора (сетевой и системный);
- непривилегированные условия работы администраторов (условно);
- распределенные сетевые функции по различным серверам;
- сопровождение служб INTERNET (email, DNS, WWW и др.);
- обеспечение взаимодействия основных серверов сети с клиентами сети - персональными компьютерами;
- обеспечение удаленного доступа по коммутируемым телефонным линиям;
- проведение системных измерений и сбор статистики;
- распределение адресного (IP) пространства ЛВС;
- обеспечение бесперебойной работы основных узлов ЛВС,
- дублирование функций различных служб сети.

Информационная составляющая ИВС ВЦ РАН реализована на базе World Wide Web (WWW). Сервер WWW.CCAS.RU (основа существующей информационной составляющей ИВС ВЦ РАН) находится в состоянии постоянного сопровождения (модификации). Модифицируется сам сервер, его меню и база данных. Особое внимание при создании www-сервера было уделено информации по направлениям научной деятельности подразделений ВЦ РАН.

Первый этап построения ИВС ВЦ РАН практически завершен. На этом этапе ИВС строилась с помощью простой файловой системы с использованием html-файлов. В перспективе - дальнейшее наращивание информационной мощности ИВС, совершенствование ее структуры, отработка системного программного

инструментария и методологии погружения информации и ее сопровождения, решение организационных вопросов, связанных с ответственностью за помещаемый информационный материал, авторские права и т.д.

Предполагается также переход от простой структуры базы данных существующей ИВС к более сложным структурам и системам управления базой данных, позволяющим помимо простых просмотров информационных файлов через навигационные средства www-сервера реализовать более сложные информационные запросы.

Основные результаты выполненных проектов описаны в [1-8]. Цикл работ, представленных в данной статье, выполнен при активной финансовой поддержке РФФИ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Байкова И.В., Копытов М.А., Кулагин М.В., Михайлов Г.М., Привезенцев Ю.А., Рогов Ю.П. Распределенные информационно-вычислительные системы. Выпуск 1. Локальная сеть ВЦ РАН М.: Вычислительный центр РАН, 1995. - 111с.
2. Байкова И.В., Копытов М.А., Кулагин М.В., Метелкин А.В., Михайлов Г.М., Плечов П.Ю., Рогов Ю.П. Распределенные информационно-вычислительные системы. Выпуск 2. Инфраструктура и базовые средства локальной сети ВЦ РАН М.: Вычислительный центр РАН, 1996. - 96с.
3. Евтушенко Ю.Г., Копытов М.А., Кулагин М.В., Михайлов Г.М., Рогов Ю.П. Локальная сеть ВЦ РАН и INTERNET //Информационные технологии и вычислительные системы. 1996, 3, С.43-52.
4. Байкова И.В., Копытов М.А., Кулагин М.В., Михайлов Г.М., Привезенцев Ю.А., Рогов Ю.П. Информационно-вычислительная система коллективного пользования ВЦ РАН для поддержки фундаментальных и прикладных исследований Сб. "Информационные системы в науке - 95". М.: Фазис, 1995, С.15-17.
5. Байкова И.В., Копытов М.А., Кулагин М.В., Метелкин А.В., Михайлов Г.М., Плечов П.Ю., Рогов Ю.П. Информационно-вычислительная система ВЦ РАН Сб. "Вычислительная математика и информатика" М.: Вычислительный центр РАН, 1996, С.144-151.
6. Михайлов Г.М., Копытов М.А., Кулагин М.В., Рогов Ю.П. Информационно-вычислительная система ВЦ РАН Сб. "Развитие информационно-вычислительной системы ВЦ РАН", ВЦ РАН, М., 1998, С.7-22
7. Копытов М.А., Рогов Ю.П. Системное администрирование компьютерной сети Сб. "Развитие информационно-вычислительной системы ВЦ РАН", ВЦ РАН, М., 1998, С.38-47
8. Михайлов Г.М., Байкова И.В., Буланже А.Ю. Развитие аппаратно-программных средств ЛВС Сб. "Развитие информационно-вычислительной системы ВЦ РАН", ВЦ РАН, М., 1998, С.22-37