

УДК 681.3

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЫ КарНЦ РАН *

А.Д. Сорокин, В.Т. Вдовицын

В статье рассматриваются вопросы, связанные с созданием и развитием информационно - телекоммуникационной среды КарНЦ РАН.

Карельский научный центр Российской академии наук (КарНЦ РАН) представляет собой комплексное научное учреждение, ведущее фундаментальные и прикладные исследования и разработки в области экологии, рационального использования природных ресурсов и охраны природы, экономики и культуры в интересах перспективного развития Республики Карелия. В состав КарНЦ РАН входят институты биологии, геологии, леса, водных проблем севера, экономики, языка литературы и истории, а также Институт прикладных математических исследований (ИПМИ). Одним из важнейших направлений научно-организационной деятельности центра является расширение междисциплинарных исследований и усиление комплексности научно-исследовательских работ (НИР), а также активизация международной деятельности путем расширения тематики совместных международных проектов и круга их участников.

В настоящее время в КарНЦ РАН ведется ряд крупных комплексных НИР в том числе и с международным участием. К их числу можно отнести проект "Биоразнообразие Карелии", программы исследований с международным участием - "Беломорье", "Республика Карелия. Человек и среда обитания" и др. Для выполнения этих проектов привлекаются специалисты из различных институтов центра,

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 97-07-90136)

а также из других научных учреждений, в том числе и зарубежные ученые. В этой связи необходимо отметить, что только современные информационные технологии могут обеспечить оперативное взаимодействие исследователей, доступ к инструментарию, распределенным базам данных и знаний, вычислительным ресурсам, а также доступ к информации из компьютерных библиотек и организацию телеконференций. Актуальной становится проблема формирования электронных информационных ресурсов КарНЦ РАН, получаемых в результате проработки НИР, с целью их последующего использования специалистами, например, для построения прогнозов развития региона, а также для проведения научных экспертиз народно-хозяйственных проектов [1] - [6].

Для решения вышеперечисленных проблем в КарНЦ РАН создана и развивается единая информационно-телекоммуникационная среда (ИТКС) с выходом в Internet по выделенному каналу через коммутационный узел Петрозаводского университета.

1. Информационно-телекоммуникационная среда КарНЦ РАН.

Информационно-телекоммуникационная среда КарНЦ РАН включает в себя две главные составляющие - технологическую и информационную. Технологическая часть в основном базируется на телекоммуникационной сети (ТКС) [6]. С учетом специфики центра предложена двухуровневая структура - уровень центра и уровень института. Взаимодействие сетей институтов с внешним миром реализуется через общий канал связи. ТКС КарНЦ РАН построена по технологии Ethernet 10 Base-T, а фактическая топология представляет собой распределенную звезду, в центре которой расположен коммутационный узел, а в вершинах лучей звезды расположены сервера институтов, выполняющие одновременно и роль коммутационных узлов для сетей институтов. На первоначальном этапе развития сетевой инфраструктуры такое использование серверов вполне оправдано с точки зрения экономии затрат на технические (коммуникационные) средства. По мере развития и усложнения сетей институтов предполагается вместо серверов использовать специализированные коммутаторы. Серверы институтов через концентраторы (от 24-портовых до 8-портовых) подсоединены к магистральной кабельной системе ТКС КарНЦ РАН. В кабельной системе всех сетей используется преимущественно витая пара 5 категории.

В настоящее время при использовании коммутатора типа Catalyst 1900 сеть разбита на два коллизийных домена (рис. 1). В сегмент А входят сетевые устройства, размещенные в институтах леса, биологии, геологии и общих подразделениях Президиума центра. В этом сегменте расположено 39 персональных компьютеров (ПК), подключенных к ТКС, и сервер приложений на базе ОС Windows NT. В ближайшей перспективе планируется подключение еще 47 ПК и двух серверов. В сегмент В входят сетевые устройства, размещенные в ИПМИ и институтах ЯЛИ и экономики. В этом сегменте расположено 25 ПК и центральный коммутационный узел в составе: официального - Web-сервера КарНЦ РАН (<http://www.krc.karelia.ru>) и проблемного Web-сервера по топонимии - TORIS (<http://toris.krc.karelia.ru>), маршрутизатора, файл-сервера сети Novell, DNS-сервера, а также Proху-сервера и сервера электронной почты.

Официальный Web-сервер КарНЦ РАН функционирует на базе Sun Ultra Enterprise II под операционной системой Solaris 2.6, остальные сервера - под управлением свободно распространяемой ОС Red Hat Linux 5.0. В качестве серверных приложений используются свободно распространяемые системные программные продукты: Russian Apache - для создания Web-серверов; Sendmail - для организации почтовых серверов, Named - для создания DNS серверов и Squid - для создания проху-сервера. Подключение рабочих станций сети КарНЦ РАН к Internet осуществлено за счет создания программного маршрутизатора на базе ОС Linux с опцией IP Masquerading, что позволяет организовать выход в Internet с любой рабочей станции сети, используя один IP-адрес. В настоящий момент КарНЦ РАН располагает одной IP-подсетью ПетрГУ: 194.85.172.64/255.255.255.224 на 30 IP-адресов.

Существующая ТКС представляет следующие услуги пользователям:

- доступ к мировым информационным ресурсам посредством сети Internet;
- электронная почта (более 250 электронных адресов);
- ресурсы жесткого диска на файл-сервере сети Novell 4.1 (7 подразделениям КарНЦ РАН выделено 4,48 Гб);
- удаленный доступ к базам данных и знаний, расположенных на Web-серверах КарНЦ РАН.

С помощью вышеперечисленных услуг решаются задачи оперативного

обмена информацией между учеными различных стран; оперативного доступа к результатам работ, представленных в виде публикаций на соответствующих серверах; оперативного доступа к информации по проведению различных конкурсов и научных мероприятий (проведение конференций, семинаров и т.п.); возможности бесплатного получения ряда программных средств; доступа к коммерческой информации о продаже технических средств и программных продуктов; размещения информации рекламного характера о результатах научных исследований на своих Web-серверах.

Для повышения надежности функционирования компьютерной сети КарНЦ РАН предполагается осуществлять на регулярной основе мониторинг ТКС, исследовать и разработать средства автоматического контроля за состоянием серверов, отработать комплекс мероприятий по быстрому восстановлению работы сети в результате отказов программно - технического обеспечения, внедрить эффективные средства защиты информации.

Выделенный канал от КарНЦ РАН до Петрозаводского госуниверситета на базе HDSL модемов обеспечивает скорость передачи информации до 1 Мбит/с. Наиболее узким местом при выходе в сеть Internet является выделенная линия до Санкт-Петербурга со скоростью передачи 256 Кбит/с. Эта линия используется совместно с ПетрГУ по соглашению между правительством РФ и господином Соросом для подключения "Соровских" классов и бюджетных организаций образования, науки и культуры. Для решения данной проблемы предполагается приобрести и запустить в эксплуатацию спутниковую станцию класса VSAT немецкой фирмы Deutsche Telecom с пропускной способностью 512 Кбит/с. Использование данного канала только для ТКС КарНЦ РАН на определенный отрезок времени снимет проблему задержки выхода в сеть INTERNET пользователей нашего центра.

Вторая проблема в ТКС КарНЦ РАН - подключение удаленных корпусов Институтов водных проблем Севера (ИВПС) и экономики (ИЭ). В настоящее время в ИВПС создана и функционирует ЛВС, включающая более десятка ПК пользователей самого института и института леса. Эта ЛВС по выделенному каналу и через модемы на 28,8 Кбит/с. соединена с коммуникационным узлом ПетрГУ. Планируется расширить и модернизировать ЛВС корпуса ИВПС за счет прокладки кабельной системы с использованием витой пары 5 категории на базе технологии Ethernet 10 Base-T и объединения всех ПК, находящихся в этом корпусе (ИВПС, ИЛ, ИБ, редакционно-издательский отдел, автохозяйст-

во). Подключение к ТКС КарНЦ РАН ЛВС корпуса ИВПС предлагается осуществить по выделенной линии путем установки многопортового маршрутизатора, используемого в качестве “сервера доступа”. На выделенной линии предполагается заменить существующие модемы на цифровые с пропускной способностью не менее 128 Кбит/с. Создаваемую ЛВС Института экономики предполагается подключить к ТКС КарНЦ РАН аналогичным образом. В настоящий момент ИЭ начал работать с сетью Internet по коммутируемому каналу через коммуникационный узел ПетрГУ с использованием модемов со скоростью 33,6 Кбит/с.

Третья проблема расширения возможностей ТКС КарНЦ РАН касается организации услуг удаленного доступа к ресурсам Internet и электронной почты с домашних компьютеров. В результате проведения предварительных экспериментов эту проблему предлагается решить посредством установки многоканального телефонного номера и организации подключения к ТКС КарНЦ РАН через “сервер доступа” и модемы для коммутируемых линий. В качестве “сервера доступа” будет использован многопортовый маршрутизатор, который устанавливается для подключения удаленных корпусов ИВПС и ИЭ.

2. Вопросы формирования электронных информационных ресурсов центра.

В настоящее время в КарНЦ РАН разрабатывается и реализуется программа формирования в компьютерной сети центра электронных информационных ресурсов на основе Internet/Intranet - технологии для поддержки фундаментальных исследований и разработок, включающая создание, развитие и сопровождение системы Web-серверов с интегрированными базами данных. К их числу следует отнести:

- официальный Web-сервер КарНЦ РАН и сервера подразделений центра;
- проблемные Web-сервера по проектам, выполняемым при поддержке российских и зарубежных фондов;
- ряд “внутренних” Web-серверов по комплексным междисциплинарным проектам, выполняемым исследователями центра.

Официальный Web-сервер КарНЦ РАН (<http://www.krc.karelia.ru>) содержит общую информацию о структуре и основных научных на-

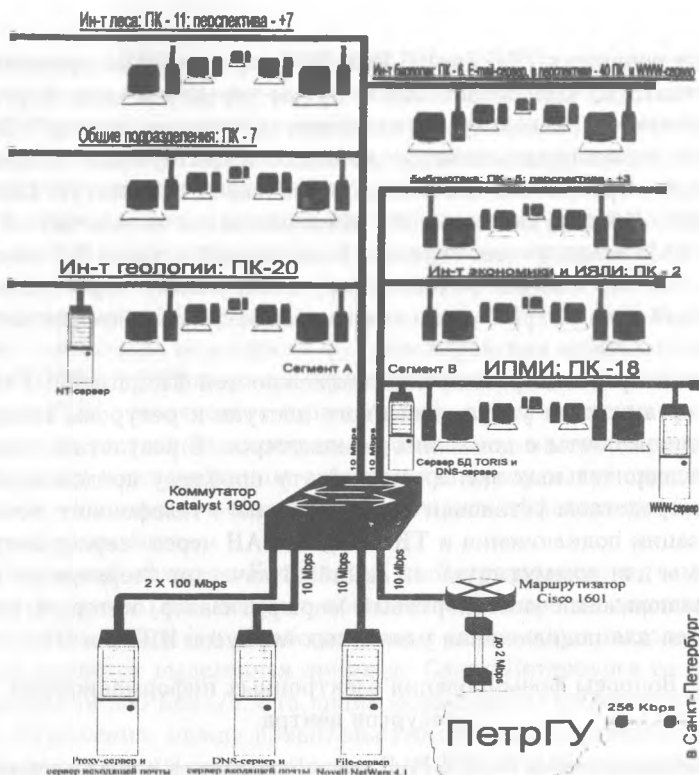


Рис. 1: Общая структурная схема ТКС КарНЦ РАН

правлениях центра, о программах научного сотрудничества с исследователями зарубежных стран, о публикациях и конференциях и т.п. При этом мы преследуем цель дать более полное представление о деятельности КарНЦ РАН в сети Internet и, в первую очередь, с целью установления контактов с российскими и зарубежными учеными.

Официальный Web-сервер КарНЦ РАН выступает в роли головного интегрирующего сервера центра, через который возможен доступ пользователей сети Internet к "открытым" информационным ресурсам подразделений. К нему подключаются разрабатываемые в рамках выполнения проектов так называемые проблемные Web-приложения

(например, информационно-поисковая система о математиках Карелии - EMIR - NIS - Karelia, "Водно-экологические ресурсы Республики Карелия" и т.п.), которые по мере своего развития могут стать самостоятельными проблемными Web-серверами в компьютерной сети КарНЦ РАН (например, как проблемный Web-сервер по топонимии).

Вторым важным на наш взгляд направлением в деле создания электронных информационных ресурсов центра в сети Internet является создание, развитие и сопровождение ряда тематических Web-серверов в первую очередь по проблемам, в решении которых ученые КарНЦ РАН занимают лидирующее положение в стране и в мире. В результате более чем 50-летней истории работы институтов центра накоплена уникальная научная информация об особенностях биогеографии, истории и культуры региона, представляющая интерес как для отечественных, так и зарубежных исследователей. Представление этой информации в сети Internet в виде тематических серверов будет способствовать интеграции центра в мировое научное сообщество и повысит шансы исследователей на получение грантов из международных научных фондов.

Следует также отметить, что в настоящее время одним из перспективных направлений организации совместной работы исследователей является создание в сети Internet так называемых "виртуальных" лабораторий (collaboratory's) по решению актуальных проблем науки и техники (например, The Worm Community System, US Department of Energy Project и т.п.). Это является еще одним стимулом для исследователей в плане интенсификации усилий по использованию новых информационных технологий в своей работе.

В качестве примера тематического Web-сервера в компьютерной сети КарНЦ РАН можно привести информационный сервер системы TORIS - <http://toris.krc.karelia.ru> (д.ф.н. Кеprt Г.М., к.ф.-м.н. Вдовичын В.Т. - грант Мин. науки и техн. политики РФ), который включает доступ к базе данных по топонимии некоторых районов Северо-запада РФ, библиографическую базу данных, а также содержит ряд электронных публикаций по теме исследований и др. материалы [5].

В настоящее время большое внимание уделяется применению Internet-технологии при построении информационных систем внутри организации. Эта технология, основанная на использовании WWW-сервиса Internet, обладает по мнению специалистов рядом достоинств, в частности, обеспечивают работу с разноплановыми данными (текст, графика, видео и т.п.), поддерживает распределенную систему хране-

ния информации и эффективный поиск научной информации по гиперссылкам и т.п. [1,2]. Эта технология является удобным средством для интеграции получаемых в процессе исследований и разработок данных и знаний в единый электронный гипердокумент, распределенный в компьютерной сети КарНЦ РАН и отражающий результаты и текущее состояние исследований. Таким образом в процессе совместных исследований может быть построена информационная модель проблемы, представляющая собой систему взаимосвязанных "внутренних" Web-серверов в сети КарНЦ РАН, которая может пополняться и развиваться в ходе дальнейших работ. Такой подход к формированию электронных информационных ресурсов КарНЦ РАН позволит систематизировать получаемые в процессе исследований данные и знания, а также сделает их более доступными для специалистов.

Литература

- [1] Шокин Ю.И., Федотов А.Н. Информационные технологии Internet// Ж-л: Вычислительные технологии. 1997, т.2, № 3, с. 80-88.
- [2] Шокин Ю.И., Федотов А.Н., Никульцев В.С. Вопросы развития сети Internet Новосибирского научного центра // Ж-л: Вычислительные технологии. 1997, т.2, № 3, с. 97-103.
- [3] Сорокин А.Д., Вдовицын В.Т. Состояние и перспективы формирования и использования информационных ресурсов в Карельском научном центре РАН// В матер. 3 межд. конф. "Информационные ресурсы. Технологии". Москва, 1997.
- [4] Сорокин А.Д., Вдовицын В.Т. Состояние и перспективы развития информационно - телекоммуникационной среды КарНЦ РАН// В матер. IV межд. конф. "Региональная информатика - 98", Санкт-Петербург, 1998.
- [5] Kert G.M., Vdovitsyn V.T., Veretin A.L. Toponymic research system in Northwest Russia: The TORIS system// In Proc. of the Scien. Conf. held in RAS. Petrozavodsk, 28-31 May, 1997, p. 104-108.
- [6] Сорокин А.Д., Фельк С.В. Состояние перспективы развития телекоммуникационной сети Карельского научного центра РАН// В матер. регион. конф. "Информационные технологии в региональном развитии", Апатиты, 30-31 марта 1999.