

Информационно-телекоммуникационные ресурсы Сибирского отделения РАН

Шокин Ю.И., Федотов А.М., Чубаров Л.Б.,
Жижимов О.Л.

*Институт вычислительных технологий СО РАН, Новосибирск
Объединенный институт геологии, геофизики и минералогии СО РАН,
Новосибирск*

1 Введение

В конце 2000 года по инициативе Научно-координационных Советов Сибирского отделения РАН по “Сети Интернет СО РАН” и по “Теоинформационным технологиям и дистанционному зондированию СО РАН” была сформирована новая **целевая научная программа** “*Информационно-телекоммуникационные ресурсы Сибирского отделения РАН*”, объединившая под единым управлением две уже существовавшие целевые программы “*Сеть Интернет СО РАН*” и “*Теоинформационные технологии СО РАН*”, а так же заказной интеграционный проект СО РАН “*Информационные ресурсы Сибирского отделения РАН*” (проект № 88). Общие направления, программа и планы работ на 2001-2002 годы по новой программе были одобрены на заседании Президиума СО РАН 6 марта 2001 года.

В качестве направлений программы определены:

- Поддержка и развитие телекоммуникационной инфраструктуры Отделения.
- Поддержка и развитие информационных ресурсов Отделения.

Основные направления работ включают в себя текущую эксплуатацию и поддержку телекоммуникационной инфраструктуры Отделения, развитие информационно-телекоммуникационной среды Отделения в целом и модернизацию внутренней инфраструктуры сети научных центров СО РАН, в том числе.

1. Поддержку существующей телекоммуникационной (сетевой) инфраструктуры Отделения (в Новосибирском научном центре (ННЦ) и других научных центрах СО РАН), включая поддержку аренды внешних и внутренних каналов связи.
2. Развитие информационно-телекоммуникационной среды Отделения.
3. Информационно-телекоммуникационного обслуживания и интенсификацию работ по созданию, развитию и накоплению собственных информационных ресурсов Отделения, включая ГИС-ресурсы.

Управление программой осуществляется Научно-координационным Советом целевой программы, председатель Совета — академик Шокин Ю.И., заместители председателя — д.ф.-м.н Федотов А.М. и к.ф.-м.н Жижимов О.Л., ученый секретарь — д.ф.-м.н Чубаров Л.Б. Состав действующего Совета был утвержден на заседании Президиума СО РАН 31 января 2002 года. Основная информация о целевой программе размещена на информационном сервере СО РАН [1] по адресу <http://www.sbras.ru/win/telecom/>.

2 Информационно-телекоммуникационные ресурсы

На современном этапе развития мирового сообщества информация является стратегическим ресурсом, таким же, как традиционные материальные и энергетические ресурсы. Информационные ресурсы, переведённые в электронную форму, приобретают новое качество, обеспечивая более эффективное развитие всех сфер деятельности человека, включая науку и образование. Наибольший экономический и социальный успех сегодня сопутствует странам, активно развивающим и использующим современные компьютерные телекоммуникации и сети, информационные технологии и системы управления информационными ресурсами. Становление информационного общества немислимо без использования информационных ресурсов в электронном виде. Переведенные в электронную форму и собранные в общую систему информационные ресурсы приобретают новый статус, в котором реализуется качественно иной уровень производства, хранения, организации и распространения разнородной информации (текст, графика, аудио, видео и др.) [2].

Потребности современного общества вызвали к жизни принципиально новые виды информационных ресурсов — информационные системы, электронные публикации и коллекции, облаченные в форму электронных библиотек. Обеспечение использования информационных ресурсов мирового научного сообщества и распространение собственных достижений в виде электронных коллекций, атласов и информационных систем и электронных публикаций, создание и организация доступа к ним являются одними из важнейших задач информационной поддержки науки, культуры и образования.

Не менее важной задачей является создание средств такого доступа и технологий распределенного использования высокопроизводительных вычислительных ресурсов. Для крупного территориально распределенного научного центра, каким является Сибирское отделение, — это один из наиболее действенных способов интеграции научных коллективов и применения результатов их исследований в образовании.

СО РАН является региональным объединением научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных организаций, а также подразделений, обеспечивающих функционирование инфраструктуры научных центров, расположенных на территории Сибири в 7 областях, 2 краях и 4 республиках (общая площадь территории около 10 млн. кв. км, см. рис. 1). Научные центры СО РАН находятся в Новосибирске, Томске, Красноярске, Иркутске, Якутске, Улан-Удэ, Кемерово, Тюмени, Омске, отдельные институты работают в Барнауле, Чите, Кызыле. В составе СО РАН 74 научно-исследовательских и 13 конструкторско-технологических учреждений, работающих в области физико-математических, технических, химических и биологических наук, наук о Земле, гуманитарных и экономических наук. Примерно половина потенциала Отделения сосредоточена в ННЦ.

На базе интеграции научных центров Отделения с университетами и другими вузами Сибири созданы и действуют региональные научно-образовательные комплексы (РНОК) в Барнауле, Красноярске, Омске, Тюмени. В тесной связи с научными центрами Отделения работают университеты и вузы в Новосибирске, Томске, Иркутске, Кемерово, Чите, Улан-Удэ, Якутске.

Развитие научных исследований и подготовка кадров высшей квалификации на текущем этапе немислимы без использования информационно-телекоммуникационных ресурсов. Существование телекоммуникационной инфраструктуры СО РАН (Сеть Интернет СО РАН), создаваемой с 1994–1995 гг., в настоящее время стала одним из важнейших факторов, определяющих эффективность работы Отделения. На начальном этапе Сеть

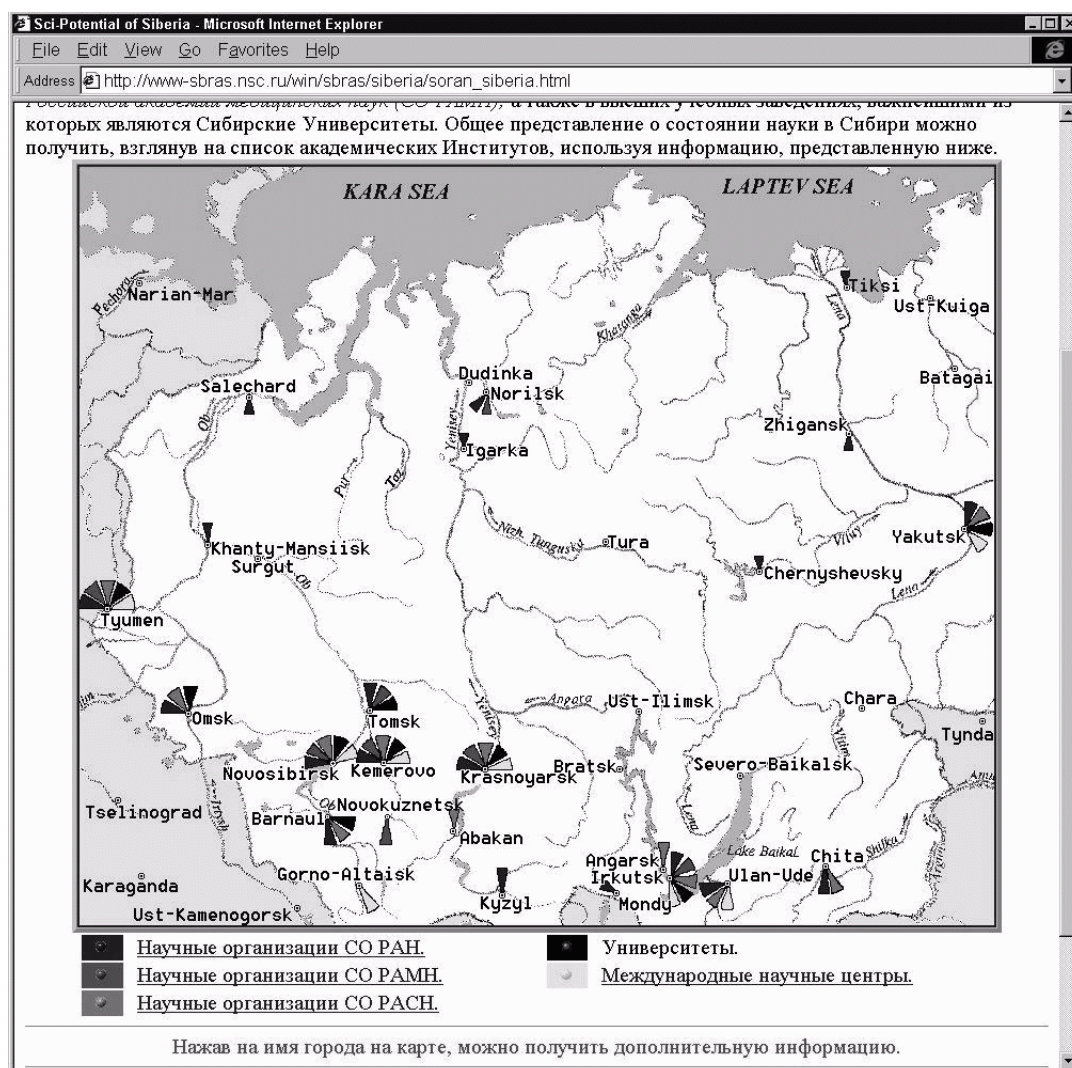


Рис. 1: Зона деятельности СО РАН

Интернет СО РАН базировалась на канальной инфраструктуре “Академсети”, созданной еще в середине 70-х годов прошлого столетия. Функционирование Сети Интернет СО РАН на современном этапе обеспечивает интеграцию институтов СО РАН в мировое научное сообщество, предоставление доступа к мировым информационным ресурсам, оперативную координацию действий организаций Отделения и проведение фундаментальных исследований на современном уровне. В результате использования Сети Интернет СО РАН, сотрудники Отделения получили возможность преодолеть информационный голод, возникший с начала “перестройки” и возможность представлять свои собственные результаты в мировом информационном пространстве. Так, публикация лишь части основных достижений Отделения в сети Интернет привела к возникновению более сотни новых научных связей не только с зарубежными партнерами, но и в России. Основную информацию о Сети Интернет СО РАН и о ходе работ по ее созданию можно найти на информационном WWW сервере Отделения по адресу <http://www.sbras.ru/win/nsc-net/nsc.html>.

Информационно-телекоммуникационные ресурсы Отделения эксплуатируются и развиваются при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ),

Министерства промышленности, науки и технологий РФ (МинПромНауки) и ряда других фондов. Телекоммуникационная сеть объединяет более 150 научно-образовательных организаций, как на территории Новосибирской области, так и за её пределами в границах действия Отделения.

В состав Сети помимо институтов Отделения входят институты Сибирских отделений Российских академий медицинских и сельскохозяйственных наук, ГНЦ вирусологии и биотехнологии “Вектор”, а также ряд других организаций науки, образования, культуры, здравоохранения и социальной сферы. Сеть обслуживает более 40000 пользователей в Новосибирске и насчитывает более 12000 подключенных компьютеров. Кроме того, в региональных научных центрах Отделения находится еще около 30000 пользователей. Фактически (по числу пользователей и компьютеров) за годы своего существования Сеть Интернет СО РАН превратилась в крупнейшую научно-образовательную (академическую) сеть в России.

К концу 2000 года Сеть Интернет СО РАН практически исчерпала ресурсы пропускной способности и для дальнейшего развития был необходим переход к новым технологиям, базирующимся на оптоволоконных каналах. Инфраструктура федеральной сети передачи данных RbNet, используемая региональными центрами Отделения для связи с организациями ННЦ, ввиду ее перегруженности московским трафиком, практически не обеспечивала необходимого качества взаимодействия, для проведения совместных работ. Таким образом, для обеспечения современных мультидисциплинарных исследований и развития систем информационной поддержки научно-исследовательских работ назрела необходимость создания собственной телекоммуникационной инфраструктуры Отделения, основанной на скоростных каналах связи ННЦ с региональными научными центрами Отделения, а также организация высокоскоростного доступа в Москву и в глобальный Интернет.

3 Целевая программа

Целевая программа *“Информационно-телекоммуникационные ресурсы СО РАН”* в первую очередь была направлена на принципиальную модернизацию телекоммуникационной инфраструктуры Отделения. На 2001–2002 гг. были поставлены следующие задачи.

1. Создание корпоративной сети передачи данных Сибирского отделения РАН, предполагающее строительство магистральных каналов связи между ННЦ и научными центрами СО РАН, расположенными в Томске, Красноярске и Иркутске ($N \times E1$ (2 Mbps)), а в дальнейшем — и для остальных научных центров СО РАН в городах Тюмень, Омск, Кемерово, Барнаул, Кызыл, Улан-Удэ, Чита.
2. Организация канала передачи данных ННЦ — “РосТелеком” (ТЦМС8) 34–45 Mbps (в дальнейшем 100 Mbps). Создание узла связи на ТЦМС8 для организации доступа в научные центры и в глобальный Интернет.
3. Расширение Московского канала до E3 (34–45 Mbps).
4. Реконструкция внутренней инфраструктуры Сети ННЦ и других научных центров СО РАН. Постепенный переход на использование оптических каналов связи. Создание внутренней телекоммуникационной среды с пропускной способностью 100–1000 Mbps.

5. Создание корпоративной телефонной сети Отделения и телефонного узла связи СО РАН (вторая очередь).
6. Продолжение работы по инвентаризации информационных ресурсов Отделения. Разработка технологических подходов и корпоративных стандартов для организации, хранения и доступа к информационным ресурсам [3].

Все поставленные на эти два года задачи были выполнены, хотя в процессе реализации программы была произведена некоторая корректировка планов. Отметим, что эффективное использование современных информационных-телекоммуникационных сред предполагает наличие *трех факторов*:

1. Высокопроизводительных информационно-вычислительных ресурсов, электронных библиотек, электронных коллекций, центров коллективного пользования, центров доступа к высокопроизводительным ресурсам.
2. Скоростных магистральных каналов объединяющих рабочие станции пользователей и сервера, научные и образовательные организации на уровне региона и магистральная инфраструктура объединяющая регионы.
3. Наличия в организациях подготовленных пользователей и современных рабочих мест и рабочих станций.

Основные задачи программы так или иначе были связаны с организацией высокоскоростных магистральных каналов для обеспечения нужд Отделения. Первоначальная установка на использование канальных ресурсов предприятия “РосТелеком” для организации магистральных каналов связи как с регионами, так и с центром, к сожалению, реализовалась только частично. В ходе реализации программы была произведена переориентация на использование канальных ресурсов компании “ТрансТелеком” (ТТК).

В второй половине 2001 года было подписано соглашение с компанией “ТрансТелеком” о предоставлении для Сибирского отделения РАН канала Москва — Новосибирск емкостью в 45 Мbps по льготным тарифам при участии МинПромНауки, РАН, СО РАН и Уральского отделения РАН. Благодаря достигнутому соглашению в марте-апреле 2002 года заработал магистральный канал передачи данных Новосибирск-Москва с пропускной способностью 45 Мbps. При участии РАН и МинПромНауки (РосНИИРОС) к середине 2002 года была организована сеть передачи данных федерального уровня, представленная на рис. 2 (пунктиром показаны планируемые соединения).

В настоящий момент канал передачи данных ТТК с пропускной способностью 45 Мbps (DS-3), построенный на основе технологии SDH, связывает НИЦ СО РАН с Москвой с дальнейшим выходом в сеть передачи данных RBNet. По этому каналу через точку присутствия RBNet на М9 (Москва) обеспечивается передача российского и зарубежного трафика.

4 Телекоммуникационные ресурсы

В конце 2002 года в виду недостаточного финансирования со стороны МинПромНауки федеральная сеть RBNet в Сибирском федеральном округе практически прекратила свое существование и к телекоммуникационной инфраструктуре СО РАН мы были вынуждены

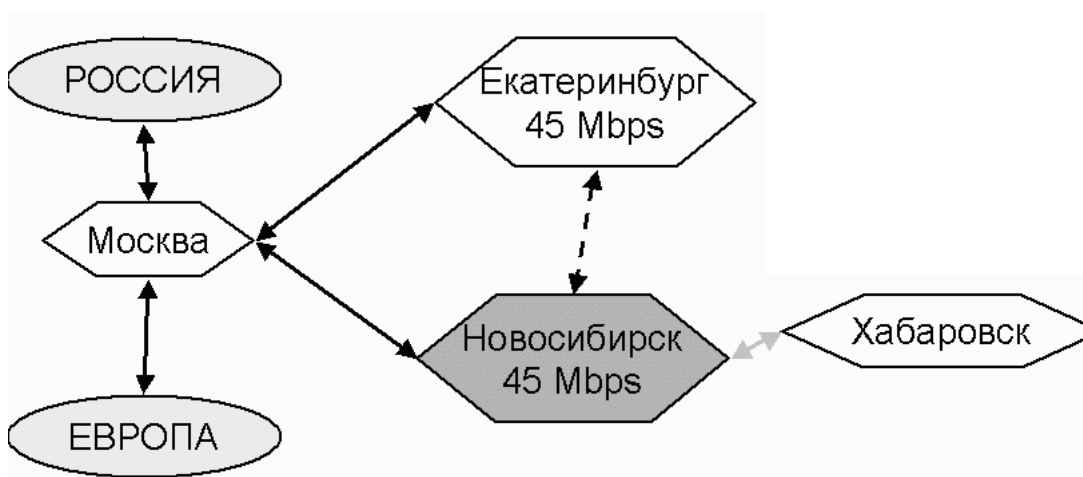


Рис. 2: Фрагмент участка федеральной сети передачи данных

подключить практически все научно-образовательные сети Сибирского региона (в том числе и сети вузов).

Планируемая схема развития телекоммуникационной инфраструктуры сети Сибирского отделения РАН на 2001–2002 гг. в результате работ по программе переросла в создание новосибирского регионального узла обмена трафиком (NSK-IX) для всего научно-образовательного сообщества Сибири (см. рис. 3). Величины канальных емкостей, указанные на схеме, соответствуют цифрам, предусмотренными в генеральном соглашении между РАН и ТТК по организации сети передачи данных для СО РАН.

Для оптимизации потоков данных как внутри региона, так и внешних в целом (включая Интернет “общего назначения”), на первое место вышла задача организации новосибирского регионального обмена трафиком. Приходящие в Новосибирск потоки из регионов в настоящий момент сосредотачиваются в трех основных точках: Академгородок (Объединенный институт информатики СО РАН) — Центр управления Сети СО РАН (Сети ННЦ СО РАН, НГУ и каналы, арендуемые у Транстелеком’а региональными научными центрами СО РАН), ТЦМС8 — Узел связи на площадке Ростелеком (Сеть ВУЗов Новосибирска, Новосибирский городской узел обмена трафиком и каналы, арендуемые у Ростелеком’а региональными научными центрами СО РАН) и ШЧ9 — Узел связи на площадке ТТК (каналы, арендуемые у ТТК региональными научно-образовательными сетями, в том числе и сетями ВУЗов).

Сложившаяся ситуация привела к необходимости организации Новосибирского регионального узла обмена трафиком, как распределенного коммутационного узла (NSK-GP), объединяющего три точки прихода региональных каналов, с использованием на первом этапе технологии FE/GE — коммутируемого “облака”, построенного по принципу каскадирования коммутаторов (схема узла представлена на рис. 4).

Распределенный коммутационный узел (“облако”) управляется центральным маршрутизатором, расположенном в центре управления сети СО РАН в Объединенном институте информатики СО РАН (ЦУС ОИИ). ЦУС состоит из центрального маршрутизатора (cisco 7206) и коммутатора 3-го уровня (маршрутизирующего коммутатора) состоящего из нескольких catalyst 3550-12, объединенных в кластер. Этот кластер предназначен для подключения абонентов (институтов и организаций СО РАН) к сети ННЦ (на скоростях

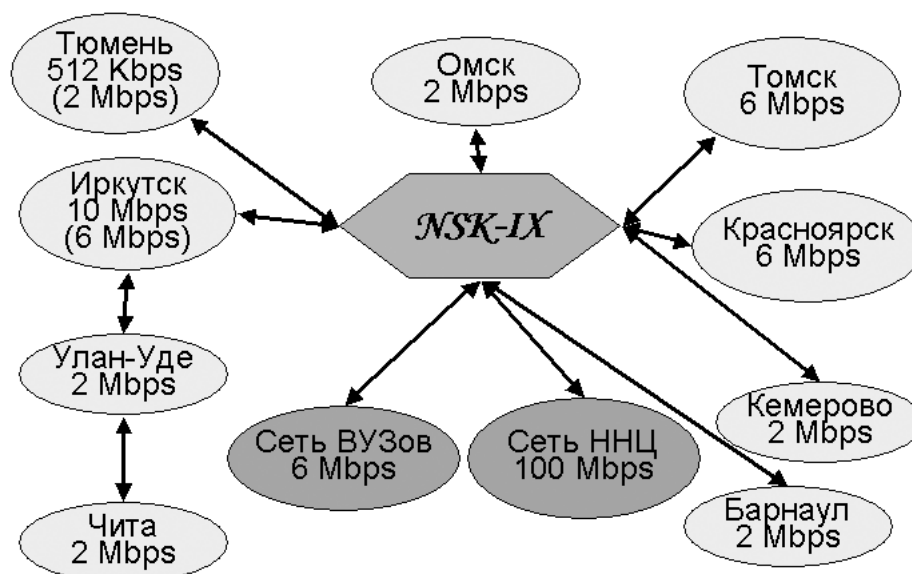


Рис. 3: Планируемая схема подключения региональных научных центров

100 Mbps или 1000 Mbps) и обеспечения им доступа в сеть Интернет (емкость внешнего канала составляет 45 Mbps), локальных маршрутизаторов абонентов, а также каналов на RBNNet и на ТЦМС8 (см. рис. 5).

Был предложен следующий принцип подключения региональных сетей. *Каждая региональная научно-образовательная (академическая) сеть приходит в Новосибирск единым потоком без разделения на научную и образовательную часть и включается в Новосибирский узел обмена трафиком. Дальнейшая маршрутизация потоков для всех участников сети производится на уровне коммутации потоков.* Схемы подключения региональных сетей показаны на рис. 6–8.

Подключение научно-образовательных сетей к инфраструктуре СО РАН вызвало ряд проблем, связанных с маршрутизационной политикой руководства RBNNet (РосНИИРОС). Существующая схема маршрутизации RBNNet выглядит как звезда в центре которой расположен центральный узел RBNNet (M9), по лучам которой находятся подключаемые образовательные и научные центры. В большинстве своих подключений RBNNet придерживался следующей схемы: из агрегатов сетей выданных для RBNNet'a RIPE'ом как *агрегируемый провайдером*, RBNNet выделял небольшие группы сетей, создавал под них "сателлитную" автономную систему и отдавал ее очередному научному или образовательному центру. По правилам RIPE — агрегируемый провайдером блок сетей не может быть анонсирован по частям.

Однако ННЦ, который сейчас находится в центре Сибирских регионов, получал свою автономную систему самостоятельно, и тем самым являлся исключением из правил RBNNet.

Такая ситуация, удобная с точки зрения управления RBNNet, имеет следующие недостатки.

- Отсутствие возможности второго подключения, для обеспечения резерва при пропадании основного канала, поскольку при подключении к другому провайдеру и анонсировании через него своей части блока сетей RBNNet **весь** внешний трафик пойдет в

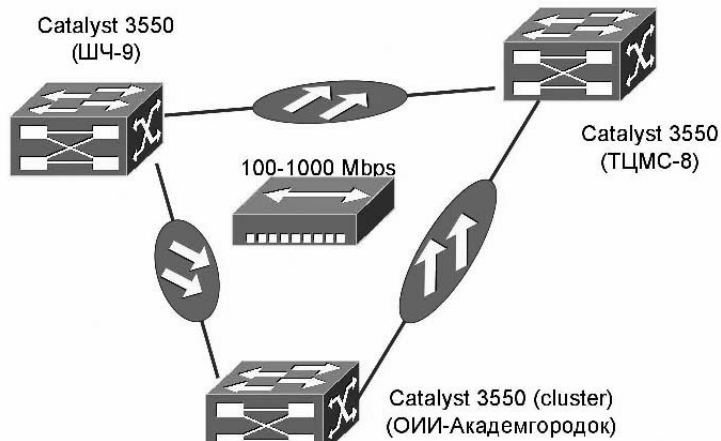


Рис. 4: Схема новосибирского узла обмена трафиком

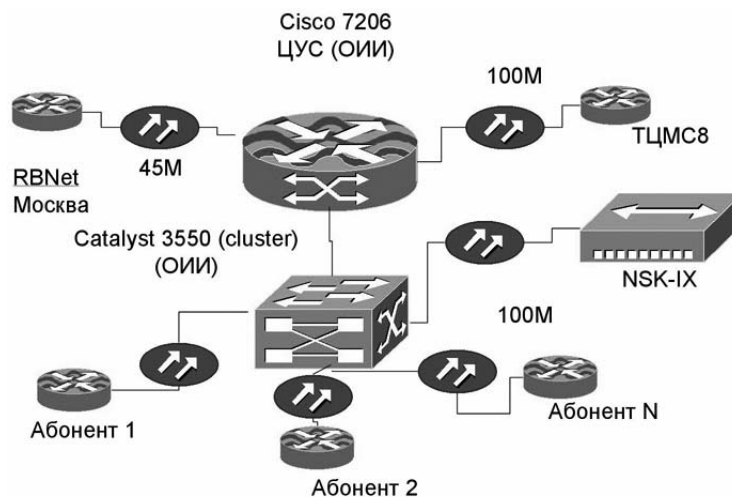


Рис. 5: Схема центрального узла управления сетью

меньшую сторону, и только в случае отключения канала “другого провайдера” внешний трафик вернется в RBNet. То есть не “другой провайдер” становится резервом для RBNet, а RBNet становится резервом для “другого провайдера” и нет никаких возможностей балансировать внешним трафиком при такой ситуации.

- Невозможность нахождения *промежуточных автономных систем* (каковой стала сеть ННЦ), не принадлежащих блоку RBNet, между RBNet и “*спутниковой*” автономной системой из-за возможных “коллизий” во внешней интернет-маршрутизации при анонсировании *промежуточной автономной системы* пути к “*спутниковой*” системы не через инфраструктуру RBNet.
- Отсутствие у RBNet возможности анонсировать агрегированные автономные системы в мир.

В результате после подключения региональных научных центров Сеть Интернет СО

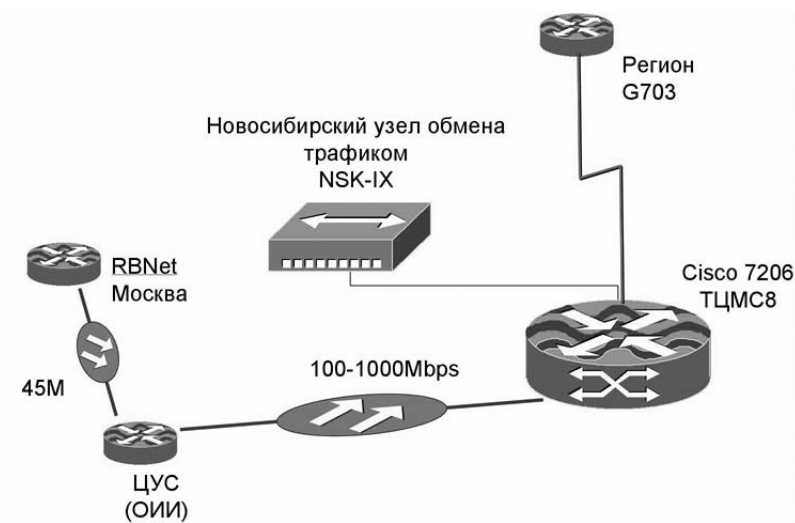


Рис. 6: Схема подключения региональных сетей к NSK-IX на ТЦМС8

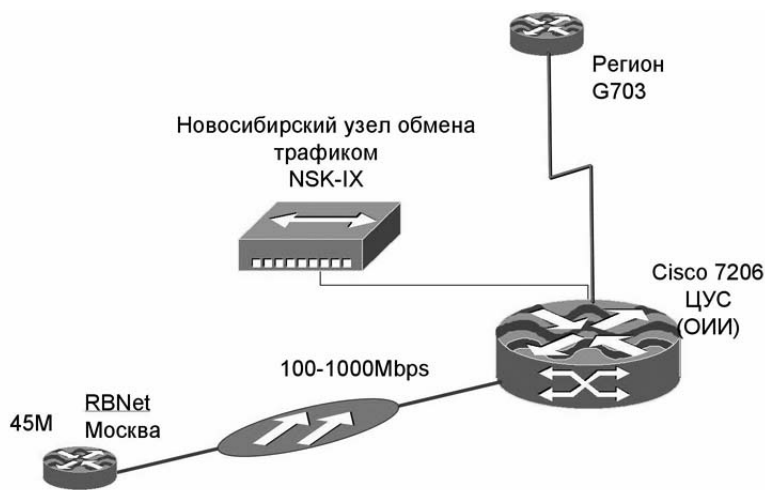


Рис. 7: Схема подключения региональных сетей к NSK-IX в Академгородке

РАН по существу стала сетью Сибирского федерального округа, объединяющий пользователей принадлежащих разным автономным системам (как независимым, так и “*спутниковым*”). Сложившаяся ситуация приводит к необходимости перенумерации адресного пространства всех пользователей, пользующихся услугами Сети СО РАН, которую следует провести в ближайшее время.

Отметим, что адресное пространство состоит из адресных блоков, выделявшихся отдельным организациям при построении их локальных сетей до начала Проекта, и единого блока адресов, зарезервированного для подключения новых организаций. В соответствии со сложившейся практикой использования адресного пространства при подключении новой локальной сети может возникнуть необходимость возврата ранее использовавшихся в этой сети адресов прежнему провайдеру. В этом случае и в случае, когда организация не располагала официальными адресами прежде, ей выделяется необходимый диапазон адресов из резервного блока.

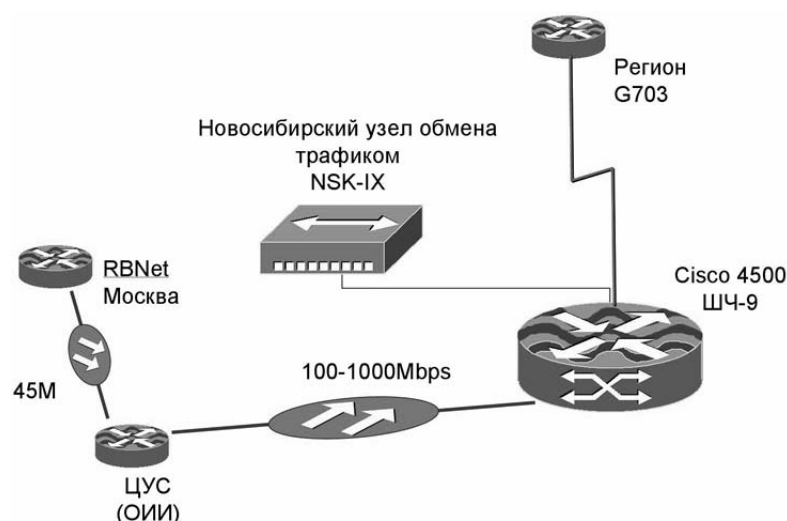


Рис. 8: Схема подключения региональных сетей к NSK-IX на ШЧ9

5 Корпоративная телефония

Развитие телекоммуникационной инфраструктуры в первую очередь было основано на корпоративном подходе к развитию всех составляющих сектора телекоммуникационных услуг (включая передачу данных и телефонию). В известной мере, корпоративный подход и его актуальность связаны и с внешними факторами, отражающими действия монопольных участников рынка телекоммуникационных услуг. Это схемы ценовой и временной тарификации, которые начинают вводить на рынке соответствующих услуг. Благодаря корпоративному подходу в сфере передачи данных, институты СО РАН не стали заложниками монопольного рынка. Более того, если до определенного времени, эти сектора развивались как достаточно независимые, то в последнее время можно наблюдать их тесную интеграцию, как в области технических реализаций, так и в области программного обеспечения. Это же касается и области стандартизации и области межсетевого взаимодействия, управления, биллинга.

Приведенные выше соображения, однозначно подводят и обосновывают необходимость проведения работ в области телекоммуникаций в секторе телефонии, а именно, к созданию *корпоративной телефонной сети*. Под Корпоративной Телефонной Сетью (КТС), далее будет пониматься сектор телекоммуникаций, обеспечивающий современный телефонный сервис для подразделений Отделения, включающий, наряду с институтами расположенными в Академгородке, институты и отделения расположенные в других регионах и городах России, включая и Москву (Президиум РАН). Реализация КТС, позволит максимально интегрировать трафик между организациями СО РАН в рамках внутренней канальной инфраструктуры, с одной стороны, и с другой, обеспечить использование различных провайдеров в целях оптимизации стоимости получаемых услуг на внешнем рынке. Основанием для этого является не только наличие внутренней инфраструктуры в Академгородке, но и наличие выделенных каналов между городами, в которых расположены подразделения Отделения, и центром управления сетью Интернет СО РАН.

Предполагаемая схема, ни в коем случае не является прототипом еще одной большой, хотя и внутренней АТС, призванной централизованно обеспечить телефонию для конечных пользователей в рамках Отделения, а прежде всего является децентрализованной

схемой, интегрирующей интеллектуальные телефонные платформы и обеспечивающей тесную интеграцию с сетью передачи данных СО РАН с использованием единых точек подключения к телефонным сетям общего пользования (ТФОП) различных провайдеров.

Преложимый подход реализует принцип, исключающий сдерживание доступа отдельным субъектам Отделения к телефонному сервису, существующего сегодня на рынке. Соблюдение этого принципа обязательно, поскольку, ограниченность финансовых ресурсов, не позволяет реализовать весь проект, для всех его субъектов, сразу. Каждый субъект корпоративной сети должен иметь возможность самостоятельно определять получаемый им сервис. В то же время, должно происходить перманентное развитие корпоративной телефонной сети, в которую, в последствии должны быть интегрированы и остальные субъекты.

В определенной мере базовой архитектурой, изначально ориентированной на решение подобной задачи, могут служить масштабируемые интеллектуальные платформы **DEFINITY**, обеспечивающие телефонизацию в ее современном понимании. Стратегия компании Avaya Communication, допускающая разнообразную поддержку мультисервисных приложений, практическая множественная реализация систем в различных регионах России позволяет остановить выбор на оборудовании этой компании.

Сегодня довольно популярны решения связанные с использованием технологии VoIP, или просто IP-телефонии и, естественно, оно может и должно найти отражение и в КТС СО РАН, однако не как самоцель, а, прежде всего, как средство. При этом необходимо разделять два аспекта.

1. Использование IP-телефонов, подключаемых во внутренние, локальные сети институтов, или использование их заменяющих, программных и аппаратных расширений в персональных компьютерах. Это всегда должно рассматриваться внутренней прерогативой того или иного пользователя, независимо от корпоративных решений.
2. Использование IP-транка для организации канальных соединений локальных АТС, входящих в КТС СО РАН. Этот вариант, безусловно, представляет интерес, и, возможно, в некоторых направлениях на него можно будет и нужно будет ориентироваться. Однако, оценка стоимости данного варианта приводит к выводу об удвоении стоимости затрат на реализацию системы интеграции локальных АТС, расположенных в институтах (каналообразующий уровень). Такое решение находит полное экономическое оправдание, когда вопрос ставится об интеграции АТС, расположенных в других городах, там, где располагаются подразделения Отделения.

6 Информационные ресурсы

Важнейшей частью программы является поддержка информационной среды Отделения, а также создание и развитие собственных информационных ресурсов, управление этими ресурсами.

В Сибирском отделении РАН накоплена и постоянно пополняется уникальная научная информация. Но, к сожалению, пока отсутствует единая технология ее сбора, разобщены как места хранения, так и формы представления и, что самое главное, практически отсутствует информация об информации. Громадный оригинальный материал хранится в виде бумажных архивов и в большинстве случаев не представляет организованную информационную среду, которая является основой для современных научных исследований, что,

в свою очередь, является существенным препятствием на пути развития интеграционных проектов и других форм научного взаимодействия.

В настоящий момент перед нами стоит задача сохранения важнейшего информационного материала, накопленного в Отделении за многие годы. Для решения проблем информационного обеспечения принято решение о создании собственной *“Интегрированной Распределенной Информационной Системы СО РАН”* (ИРИС) [3], в которой должна аккумулироваться большая часть необходимой для сотрудников информации, включая создание полнофункциональной системы об интеллектуальном потенциале Отделения и *“Электронной библиотеки Сибирского отделения РАН”* [4].

Важной проблемой становится организация разнородной информации в удобном для конечного пользователя виде, что требует новых фундаментальных и прикладных исследований, разработок интерфейсов для корректного отражения предметной области. Другой задачей обслуживания электронных коллекций является стандартизация данных, разработка технологических решений и юридических аспектов использования информации, включая вопросы интеллектуальной собственности. Отличительной чертой электронной библиотеки является возможность параллельного использования различных поисковых механизмов и средств доступа к банкам электронных данных. Так, в качестве ответа на запрос к электронной библиотеке пользователю может быть представлен не единственный электронный документ (или его фрагмент) и совсем не обязательно в текстовой форме. Необходимы такие информационные системы, которые бы обеспечивали эффективный комплексный поиск и анализ информации в коллекциях разнородных объектов.

Формирование интегрированной информационной базы ведется по следующим направлениям.

1. Организация взаимодействия и обмена технологиями и программными продуктами образовательного и научно-исследовательского назначения.
2. Разработка подходов и технологий, основанных на открытых международных стандартах (OSI) и стандартных протоколах и обеспечивающих виртуальную интеграцию разнородных информационных ресурсов, расположенных на серверах различных организаций, в единую базу данных. Это позволит объединить в единое информационное пространство уже существующие многочисленные сервера организаций, входящих в научно-образовательную сеть, организовать информационное обеспечение проведения исследований по фундаментальным и прикладным направлениям, а также межинститутских междисциплинарных научных исследований.
3. Организация с помощью современных средств доступа к фактографическим базам данных и уникальным коллекциям, накопленным в научных подразделениях СО РАН. Таким образом, данные доступные в обычном режиме узкому кругу сотрудников той или иной организации станут доступными в пределах всего научно-образовательного сообщества. Разработка технологических подходов к созданию распределенных информационных ресурсов и использованию распределенных вычислений с применением высокопроизводительных вычислительных ресурсов.
4. Оптимальное распределение информационно-вычислительных задач по вычислительным системам различной архитектуры и различной мощности, обеспечение прозрачного доступа пользователей через Интернет к необходимым распределенным вычислительным ресурсам, а также прозрачного использования простаивающих вычислительных ресурсов.

5. Поддержка профессионально-ориентированных систем подготовки научных документов и обмена ими с элементами удаленной совместной работы. Это позволит полнее реализовать научную интеграцию между специалистами разных учреждений.
6. Поддержка профессионально-ориентированных систем доступа и интерфейсов с банками данных и автоматизированными библиотеками. Организация доступа и поддержание существующих электронных каталогов и оглавлений научных библиотек Новосибирска на всем пространстве научно-образовательной сети, поддержание индексов и каталогов научных периодических изданий, выходящих в мире. Это позволит повысить эффективность работы с печатными источниками научно-технической информации, улучшить доступ к изданиям библиотек, удаленных от пользователя системы. Также на всем пространстве сети будет улучшена интеграция с онлайн-выми научно-образовательными ресурсами международного научно-образовательного сетевого сообщества. Интегрированное информационное пространство позволит организовать коллективное использование приобретаемой электронной литературы, реферативных журналов и т.п.
7. Реализация поддержки электронных версий научных журналов, издаваемых как институтами Отделения. Это позволит эффективно расширить аудиторию изданий. Появится также возможность существенно расширить объемы публикуемых материалов без увеличения стоимости издания. Организация доступа к ресурсам ГПНТБ СО РАН и других библиотек. Издание собственных электронных журналов, книг, препринтов и дайджестов по различным направлениям научных исследований.
8. Создание интерактивной среды, основанной на web-технологиях для размещения информации о грантах и конкурсах, проектах и научных разработках. Это позволит наладить обмен подобной информацией фактически в реальном времени. Создание информационного портала, посвященного научным разработкам, проводимым институтами и их результатам. Это необходимо не только для обмена информацией внутри научно-образовательной сети, но и для представления ее во внешний мир.

7 Литература

1. Информационный сервер Сибирского отделения РАН. [<http://www.sbras.ru/win/>].
2. Шокин Ю.И., Федотов А.М. Информационная система Сибирского Отделения РАН // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции: Вторая Всероссийская научная конференция, Протвино, 26-28 сентября 2000 г.: Сб. докл., Протвино, ГНЦ ИФВЗ, 2000, С. 6-15, ISBN 5-88738-029-2.
3. Шокин Ю.И., Федотов А.М., Жижимов О.Л., Мазов Н.А. Интегрированная распределенная информационная система (ИРИС) Сибирского отделения РАН // В сб.: Выездное заседание научно-координационного совета по целевой программе "Информационно-телекоммуникационные ресурсы СО РАН", Иркутск, 29-30 августа 2002, ИДСТУ СО РАН, 2003.
4. Федотов А.М., Шокин Ю.И. Электронная библиотека Сибирского отделения РАН // Информационное общество, N 2, 2000.