

## НЕКОТОРЫЕ НЕРЕШЕННЫЕ ЗАДАЧИ ИНФОРМАТИКИ ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*А.И. Ханчук, академик, зам. председателя Дальневосточного отделения РАН, директор  
Тел.: (4232) 26-11-08; E-mail: khanchuk@hq.febras.ru*

*В.В. Наумова, д.г.-м.н., зав. лабораторией Компьютерных технологий  
Тел.: (4232) 31-78-50; E-mail: naumova@fegi.ru*

*Дальневосточный геологический институт ДВО РАН*

*<http://www.febras.ru>*

*<http://www.fegi.ru>*

*This article deals with some open problems of informatics resolving of which will be useful for scientific researches, particularly for research tasks of the Far East Branch of Russian Academy of Sciences. A within-the-Far-East-Branch integration of computational, information and analytical resources of Institutes and subdivisions on the basis of an existing corporate network of the Branch is the topical problem.*

### Введение

Информационное обеспечение является необходимым условием для любой целесообразной деятельности в современном обществе. Информация сегодня – важнейший стратегический ресурс. В современном мире наибольший экономический и социальный успех сегодня сопутствует тем странам и организациям, которые активно используют современные средства компьютерных коммуникаций и сетей, информационных технологий и систем управления информационными ресурсами. Перенесенные на электронные носители информационные ресурсы приобретают качественно новое состояние, становятся активными, так как в этом качестве они являются общедоступными с помощью компьютерных средств и систем.

Особое место информация и процессы, связанные с ее использованием, занимают в науке. Информационные технологии порождены наукой и направлены, в первую очередь, на создание информационной среды для науки, образования и наукоемких технологий, а также для промышленности и других сфер деятельности человека. Поэтому информатизация науки – это, по существу, современная форма внедрения результатов науки в практику и ее взаимодействия с обществом.

В этой статье сделана попытка сформулировать некоторые нерешенные задачи информатики для научных исследований. Круг поставленных проблем направлен на решение научно-исследовательских задач Дальневосточного отделения РАН.

### Телекоммуникационные системы и их инфраструктура

Общепризнанной истиной является сегодня то, что качественная информационно-вычислительная поддержка научных исследований является обязательным условием для их конкурентоспособности. Необходимым условием обеспечения этой поддержки на каждом рабочем месте исследователя, интеграции информационных ресурсов, предоставления широкому кругу специалистов передовых технологий является наличие телекоммуникационной инфраструктуры.

Одной из крупнейших по числу пользователей и компьютеров, по объемам передаваемых данных, по разнообразию и качеству предоставляемых услуг в Российской академии наук является Сеть передачи данных Сибирского отделения РАН (СПД СО РАН) [1].

Созданная по инициативе руководства Сибирского отделения РАН (в рамках программы «Информационно-телекоммуни-



*А.И. Ханчук*



*В.В. Наумова*

кационные ресурсы СО РАН») и при участии руководства РАН Сеть передачи данных СО РАН является региональной академической телекоммуникационной средой, объединяющей более 150 организаций трех сибирских академий наук, ГНЦ «Вектор» и ряд других организаций сферы науки и образования Сибирского региона, включая вузы.

В результате выполненных в последние годы работ совместными усилиями СО РАН и ряда международных и отечественных фондов создана высокоскоростная телекоммуникационная среда передачи данных для институтов СО РАН и других организаций науки и образования Сибирского региона. Организованы каналы связи с региональными центрами Отделения, расположенными в городах Барнаул, Кемерово, Омск, Тюмень, Томск, Красноярск, Иркутск, Якутск, и высокоскоростной доступ в Москву на основе каналов с пропускной способностью 45 Mbps, арендованных у компании Транстелеком, и 60 Mbps, предоставляемых проектом GLORIAD. Созданы центральный узел управления сетью в новосибирском Академгородке (ЦУС) и телекоммуникационные узлы сети в центре города Новосибирска для подключения к сети городских организаций и на ТЦМС-8 для организации доступа к городскому узлу обмена трафиком (NSK-IX). К настоящему моменту создана корпоративная сеть, объединяющая более 150 организаций и насчитывающая более 40 000 пользователей.

Российская космическая научная сеть Интернет (Russian Space Science Internet – RSSI) объединяет на добровольной основе имеющие мировую известность академические организации, научно-исследовательские центры и институты, медицинские учреждения, учебные и образовательные организации (<http://www.rssi.ru>). В настоящее время инфраструктура RSSI включает организации, расположенные в Москве, Московской и Калужской областях (Обнинск, Фрязино, Троицк, Королев, Звездный городок, Истра). Сеть имеет отделения в Санкт-Петербурге и Красноярске.

Дальневосточное отделение РАН, в силу протяженности занимаемой территории и удаленности от центра России, нуждается в более тщательном подходе при проектировании и построении телекоммуникационной инфраструктуры, чем другие территориальные отделения Российской академии наук. Удаленность Отделения от научных и обра-

зовательных центров России создает проблемы с обменом научной и специализированной информацией, которая необходима для выполнения исследований на современном уровне.

Корпоративная сеть Дальневосточного отделения РАН, развивающаяся с первой половины 90-х годов и по настоящее время, является одним из важнейших факторов, определяющих эффективность работы Отделения [2]. Ее структура ориентирована на интеграцию в информационной сфере всех территориально разрозненных научных подразделений Отделения. Сеть объединяет телекоммуникационные инфраструктуры 36 институтов, расположенные на всей территории Дальнего Востока, в городах: Владивосток, Хабаровск, Благовещенск, Магадан, Петропавловск-Камчатский, Южно-Сахалинск, Комсомольск-на-Амуре, Биробиджан. Сеть построена и поддерживается в рамках выполнения Целевой Программы Дальневосточного отделения РАН «Информационно-телекоммуникационные ресурсы ДВО РАН».

Корпоративная сеть Отделения интегрирована с телекоммуникационной инфраструктурой Геофизической службы РАН в городах Дальнего Востока и с сетями крупных университетов в городах: Владивосток, Хабаровск, Благовещенск. В г. Хабаровске Корпоративная сеть ДВО РАН интегрирована в RNet – межведомственную опорную сеть, обеспечивающую формирование общего информационного пространства науки и образования Российской Федерации, и международную сеть GLORIAD – глобальную высокоскоростную информационно-телекоммуникационную систему с двумя каналами, суммарной емкостью 26 Мбит/с. Интеграция корпоративной сети ДВО РАН с сетями RNet и GLORIAD (проходит по маршруту: Чикаго-Амстердам-Стокгольм-Москва-Самара-Новосибирск-Хабаровск-Фуоань-Гонконг) предоставляет ученым Дальневосточного отделения возможность высокоскоростного обмена информацией с российскими и мировыми научными центрами. Это придает дополнительный стимул развитию информационных и вычислительных ресурсов Отделения, повышает эффективность научных исследований, обеспечивает полноправное участие институтов в глобальных проектах, реализуемых с использованием сети GLORIAD и GRID-технологий.

Для решения многих научных задач

важной является *проблема скорости и пропускной способности каналов связи.*

В качестве примера можно привести ситуацию с магистральными каналами связи Корпоративной сети Дальневосточного отделения РАН:

Хабаровск - Владивосток – 12 Мб/с;

Хабаровск - Благовещенск – 2 Мбит/с;

Хабаровск - Магадан – 1536 кбит/с;

Хабаровск - Петропавловск-Камчатский – 3 Мбит/с;

Хабаровск - Южно-Сахалинск – 960 кбит/с;

Хабаровск - Комсомольск-на-Амуре – до 2 Мбит/с;

Хабаровск-Биробиджан – 512 кбит/с.

Скорость и пропускная способность этих каналов явно недостаточны для работы мультимедийных сервисов Сети, для обеспечения высокоскоростного доступа научных сотрудников к мировой научной информации, в том числе и к Мировым центрам данных, для решения научно-исследовательских задач на суперкомпьютерах, расположенных в сетях РАН, и для решения многих других задач.

*Вопросы интеграции различных сетей РАН* между собой, а также с мировыми и российскими научно-образовательными сетями также являются достаточно актуальными в настоящий момент.

*Важным направлением дальнейших исследований в направлении развития телекоммуникаций РАН является исследование средств и методов анализа потоков данных.* Эти работы уже ведут ученые Сибирского отделения РАН [3]. Среди них: создание средств обнаружения и идентификации аномалий в использовании ресурсов Сети передачи данных Сибирского отделения РАН и повышения их защищенности; поддержание и совершенствование специализированных адаптивных систем мониторинга и учета; обеспечение информационной безопасности и предотвращение утечек ресурсов.

Есть еще одна задача, решение которой обеспечит эффективность работы Сети Дальневосточного отделения РАН и, возможно, других сетей РАН. В связи с тем, что создание и развитие телекоммуникационной сети ДВО РАН выполнялось по различным проектам и разными исполнителями в разные годы, можно говорить о неоднородной телекоммуникационной среде. *Это обуславливает необходимость развития научных подходов к оптимизации созданных телекоммуникационных структур* [4].

Сети РАН предоставляют своим пользователям услуги как базового сетевого уровня, так и высокоуровневые сервисы, необходимые для обеспечения фундаментальных и прикладных научных исследований.

Территориальная разобщенность институтов Дальневосточного отделения РАН ставит задачи повышения оптимизации и эффективности управления научными исследованиями на Дальнем Востоке России, а также объединения территориально разрозненных научных сотрудников между собой для интеграции усилий при решении научных задач.

Для решения этих и других задач в 2006 году в Дальневосточном отделении РАН построена Система видеоконференцсвязи ДВО РАН, являющаяся мультимедийным сервисом Корпоративной сети ДВО РАН. В настоящее время Система видеоконференцсвязи ДВО РАН является эффективным инструментом управления и взаимодействия.

При внедрении Системы видеоконференцсвязи в текущую деятельность Дальневосточного отделения РАН получены следующие основные результаты:

1. Система ускоряет принятие решений по ключевым вопросам, требующим присутствия всего руководящего состава Дальневосточного отделения РАН, а также существенно сокращает финансовые затраты на их проезд в г. Владивосток, где расположен Президиум Дальневосточного отделения РАН.

2. Ежемесячные заседания редколлегий научных журналов Дальневосточного отделения РАН, например журнала «Тихоокеанская геология», в режиме видеоконференцсвязи позволяют повысить эффективность обсуждения статей членами редакционной коллегии.

3. Повышается уровень научных конференций, проводимых в Дальневосточном отделении РАН благодаря полученной возможности проводить в режиме видеоконференцсвязи включения ведущих российских и мировых научных центров и университетов. Например, в рамках Международной конференции «Россия и Америка в Тихоокеанском регионе: проблемы и решения», которую в июне 2007 году проводили Институт истории ДВО РАН и Генконсульство США в Владивостоке, прошла видеоконференция с университетом г. Аугуста (США).

4. Возможность Системы обеспечивать прямую трансляцию в Интернете проводимых Дальневосточным отделением РАН

конференций, школ для молодых ученых, семинаров позволяет присутствовать на них в режиме on-line научных сотрудников, аспирантов, студентов не только Дальнего Востока и России, но и всего мира. Пленарное заседание Всероссийской конференции «Современные информационные технологии для научных исследований», которое состоялось в г. Магадане 20-24 апреля 2008 года, прошло в режиме прямой трансляции в Интернете.

5. Система позволяет дальневосточным ученым и ученым со всего мира работать над Международными проектами в режиме видеоконференцсвязи. Например, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН (г. Южно-Сахалинск), Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (г. Петропавловск-Камчатский) и Аляскинская вулканологическая обсерватория (США) периодически используют Систему видеоконференцсвязи Дальневосточного отделения РАН для обсуждения вопросов мониторинга вулканической активности на Курильских островах и Камчатке (Проект «Работы по снижению вулканической опасности в Северной части Тихого океана», Геологическая служба США, Российская академия наук, Комитет РФ по геологии и использованию недр).

6. В режиме видеоконференцсвязи решаются и обсуждаются многие вопросы совершенствования Корпоративной сети ДВО РАН и ее основных сервисов.

Высокое качество звука и полноэкранный видеопоток, возможность оперативного обмена данными и документами делают видеоконференции в Дальневосточном отделении РАН мощным инструментом с широчайшим спектром практического применения.

*Одной из задач дальнейшего развития Системы видеоконференцсвязи Дальневосточного отделения РАН является обучение студентов университетов прямо с рабочих мест научных сотрудников академических организаций.*

Стремительное развитие глобальных информационных и вычислительных сетей привело к изменению фундаментальной парадигмы обработки данных, направление которой переместилось на использование распределенных информационно-вычислительных ресурсов и поддержку инфраструктуры для свободного доступа к ним [5]. С одной стороны, наблюдается переход к исключительно распределенной схеме создания, поддержания и хранения ресурсов, а с другой – стремление к виртуальному един-

ству посредством предоставления свободного доступа к любым ресурсам сети через ограниченное число точек доступа.

К настоящему времени в организациях ДВО РАН созданы значительные цифровые ресурсы, накоплены большие объемы тематической информации в электронной форме. *Задачи объединения этих ресурсов и организация их хранения с использованием современных информационных технологий, а также предоставление пользователям централизованного доступа к территориально распределенным, разнородным информационным ресурсам через соответствующие пользовательские интерфейсы являются необходимыми условиями для дальнейшего эффективного развития науки.*

### **Дистанционные системы наблюдения за природными объектами и процессами**

В последние годы существенно возрос интерес к реализации систем дистанционного наблюдения за природными объектами и процессами, систем спутникового и видеомониторинга, автоматизированного сбора данных. Среди них на Дальнем Востоке России необходимо отметить следующие системы:

- региональный спутниковый мониторинг окружающей среды Дальневосточного отделения РАН [6];
- оперативный мониторинг природных процессов на побережье и в акваториях залива Петра Великого [7];
- спутниковый мониторинг активных вулканов Камчатки и Северных Курил (в рамках проекта KVERT) [8];
- регистрация параметров магнитного поля и ионосферы на Северо-Востоке России [9];
- мониторинг геофизических полей и околоземного космического пространства, охватывающий весь Дальний Восток [10].

Данные многих этих измерений пересылаются в мировые центры данных, однако научные сотрудники Дальневосточного отделения РАН не имеют к ним доступа в своей Сети, поскольку данные транзитом уходят в Москву и центры других стран.

Таким образом, наряду с огромными массивами уже собранной и частично организованной в БД и ГИС научной информации постоянно генерируются сверхогромные массивы вновь получаемой научной информации. Поэтому в настоящее время встает задача организации централизованного хранения больших объемов междисциплинарной

научной информации с обеспечением высокоскоростного доступа к ней пользователей.

### Технологии и системы хранения научных данных

В Российской академии наук есть опыт создания Центров данных. Мировые центры Данных России являются составной частью системы Мировых центров данных, созданной и руководимой Международным Советом по науке (МСНС). Центры обеспечивают беспрепятственный доступ научных организаций и ученых, прежде всего из России, к данным планетарной геофизики.

В качестве примера можно привести Мировой центр данных по солнечно-земной физике, который создал и поддерживает Геофизический центр РАН. Центр является частью системы Мировых центров данных по геофизике, Солнцу и окружающей среде Международного совета научных союзов. Центр собирает, хранит и обменивается с другими центрами, распространяет публикации, высылает данные по запросам по следующим дисциплинам солнечно-земной физики: солнечная активность и межпланетная среда, космические лучи, ионосферные и геомагнитные явления [11].

Для организации хранения научных данных в Дальневосточном отделении РАН принято решение об организации Корпоративной системы хранения информации. В настоящее время осуществлено концептуальное, технологическое и аппаратное проектирование Сети хранения данных ДВО РАН [12].

Проектом предполагается создание в узлах Корпоративной сети ДВО РАН региональных сетей хранения данных SAN. В этих сетях обмен данными будет осуществляться с использованием технологии Fibre Channel, обеспечивающей надежную и высокоскоростную основу формирования среды хранения и доступа к информации на региональном уровне. Работа этих сегментов будет направлена на решение задач хранения информации, как на региональном уровне, так и в составе виртуальных сетей данных различных конфигураций уровня Отделения.

На основе узла Корпоративной сети ДВО РАН (г. Хабаровск), обеспечивающего функционирование ее базовых системных и прикладных сервисов, предполагается развернуть Центр сети хранения данных, который создаст условия для объединения ре-

гиональных блоков системы и работы ее сервисов.

Решение задачи формирования транспортно-ядра Сети хранения данных ДВО РАН может быть реализовано с применением таких технологий, как FCIP и iSCSI. При этом для минимизации числа аппаратных узлов и элементов, связанных с возможной взаимной конвертацией протоколов, предполагается рассматривать решения, реализующие поддержку большинства необходимых функций и протоколов.

Интеграция приложений «региональная сеть» центр сети – возможна по протоколам: FC, FCIP, iSCSI и приложениям по IP.

*Проблема закачки больших объемов данных* может быть решена с использованием параллельных протоколов передачи данных и каналов высокой пропускной способности.

Для обеспечения *доступа к территориально распределенным ресурсам*, которые управляются различными СУБД, нужны распределенные информационные системы с реализацией сквозного поиска.

В настоящее время предлагаемые решения и технологии для создания территориально распределенных информационных систем построены на основе использования метаданных и схем данных для обеспечения интероперабельности систем, участвующих в распределенном взаимодействии.

Монография О.Л. Жижимова, Н.А. Мазова [13] (Институт вычислительных технологий СО РАН) представляет собой первую попытку в России систематизировать и обобщить последние достижения мировой и отечественной науки и практики в области основных принципов построения распределенных информационных систем на основе протокола Z39.50, создания специального серверного программного обеспечения для доступа к распределенным информационным ресурсам с использованием метаданных и схем данных, основанных на открытых международных стандартах и протоколах, которые позволяли бы унифицировать сетевой доступ к любым базам данных, используя абстрагирование от структур конкретных баз данных и СУБД.

Наибольший интерес у исследователей вызывает развитие методов и технологий для *интеграции территориально распределенных пространственных данных*.

По мере широкого распространения технологии ГИС во всем мире ценность пространственных данных постоянно повыша-

ется, а их использование в разных областях человеческой деятельности расширяется завидными темпами. Новые возможности быстрого обмена геоинформацией, удобного и простого доступа к ней, в особенности по корпоративным и глобальным сетям, обеспечивают принятие более взвешенных решений и более эффективных действий.

Перспективным при организации хранения пространственных данных является направление, связанное с интеграцией территориально распределенных ГИС.

Общая задача интеграции распределенных неоднородных источников пространственных данных и приложений поставлена В.А. Серебряковым [14] (Вычислительный центр РАН). Задача решается для геоинформационных данных путем выделения единой схемы метаданных, реализованной в виде OWL-онтологии на основе стандартов ISO19115 и ISO19119 для обеспечения «взаимопонимания» систем, участвующих в распределенном взаимодействии. Результатом интеграции станет единая среда, позволяющая осуществлять распределенный поиск данных. Обеспечив каталогизацию и возможность поиска существующих реализаций алгоритмов решения задач предметной области, можно обеспечить высокий уровень повторного использования таких компонент и сформировать «базис» типовых приложений для геоинформационных данных.

Направление исследований «Электронная Земля: научные информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии» определено программой Президиума РАН «Разработка фундаментальных основ создания научно-распределенной информационно-вычислительной среды на основе технологий GRID». Наиболее существенным результатом Программы Президиума РАН «Электронная Земля» является разработка базовой версии сетевой геоинформационной среды [15]. Одним из важнейших элементов геоинформационной среды «Электронная Земля» являются распределенные сетевые аналитические ГИС «Гео-процессор 2», «Компас V», «Геотайм II». Эти системы ориентированы на решение двух типов задач:

- просмотр многодисциплинарной географической информации и оценивание связей между ее компонентами;
- нахождение многомерных зависимостей, прогнозирование, обнаружение и распознавание целевых, заранее неизвестных,

стационарных и динамических свойств изучаемой среды.

Сибирскими учеными также предлагается разработанная ими модель распределенной информационно-аналитической системы с единой точкой доступа к геоданным (через разнородные пространственно распределенные базы метаданных), а также к инструментарию для их визуализации и обработки на высокопроизводительных вычислительных системах [16].

### **Интеграция информационных и вычислительных ресурсов в единую среду**

*Интеграция вычислительных, информационных, аналитических ресурсов, имеющихся в институтах и научных подразделениях, на основе существующих телекоммуникационных инфраструктур* является одним из важнейших направлений развития современных информационных технологий [5].

Процессы интеграции ресурсов для комплексной поддержки научных исследований на протяжении последних лет развиваются в Российской академии наук. В Сибирском отделении РАН разработана серия распределенных систем организации и управления доступом к информационно-вычислительным ресурсам, которые используются в Отделении [17]. В основу этих технологий положена концепция GRID.

В настоящее время в Дальневосточном отделении РАН созданы условия для начала работ по Интеграции информационных, аналитических и вычислительных ресурсов: построена Корпоративная сеть Отделения.

Первые шаги в направлении интеграции ресурсов в ДВО РАН уже сделаны. В Институте автоматизации и процессов управления ДВО РАН создается GRID-структура вычислительных ресурсов Отделения [18].

Применение GRID-технологий следует разделить на два основных направления: метакомпьютинг и предоставление распределенных ресурсов. В первом случае использование GRID-систем позволяет перейти к решению задач, объем вычислений в которых превосходит ресурсы одного кластера или одного суперкомпьютера. Во втором случае технологии GRID позволяют интегрировать в единое целое множество географически распределенных вычислительных и файловых ресурсов с предоставлением единого интерфейса управления и использования. В общем следует сказать, что идея интеграции ресурсов несет огромный потенци-

ал для развития вычислительных технологий, как в рамках глобальных компьютерных сетей, так и в рамках Корпоративной сети ДВО РАН.

Несмотря на кажущуюся простоту идеи глобальной интеграции разнородных вычислительных ресурсов в единое целое и относительно простую схему реализации и внедрения, GRID все еще проходит стадию становления и является развивающейся технологией. В частности необходимо отметить следующие задачи, которые могут быть решены в ближайшем будущем [18], – это *тестирование, разработка и внедрение веб-интерфейса для предоставления универсального доступа к ресурсам GRID-сети через браузер.*

Тихоокеанским океанологическим институтом ДВО РАН реализована корпоративная океанологическая информационно-аналитическая система Дальневосточного отделения РАН [19]. Система основана на веб-, ГИС-, и GRID-технологиях. Основной массив данных хранится на базовом сервере системы, кроме того организованы интер-

фейсы к нескольким удаленным хранилищам данных в Корпоративной сети ДВО РАН. В Системе действует основанная на GRID-сервисах технология доступа к оперативным данным удаленных научных экспериментов. Ряд вычислительно трудоемких программ из системы аналитической поддержки могут выполняться с применением технологий высокоскоростных вычислений. Для этого организован доступ к GRID-структуре вычислительных ресурсов Отделения.

*Задача интеграции вычислительных, информационных, аналитических ресурсов, имеющихся в институтах и научных подразделениях ДВО РАН, на основе существующей Корпоративной сети Отделения в настоящее время является актуальной (рис.1).* Совокупные ресурсы Дальневосточного отделения РАН, как и впрочем и Российской академии наук, должны быть доступны на каждом рабочем месте научного сотрудника РАН.

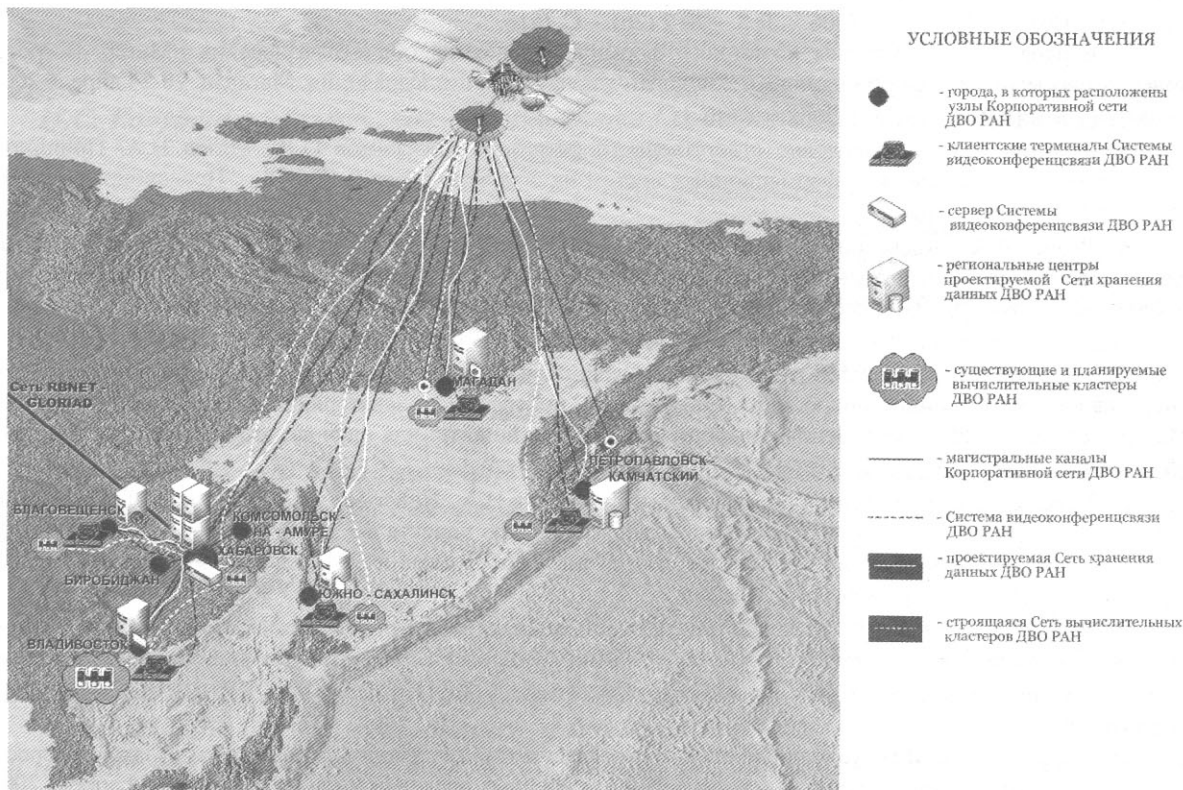


Рис.1. Корпоративная сеть ДВО РАН

**Научная графика, видеостены**

*Задача визуализации результатов при таком подходе является актуальной*

Перспективным представляется подход с использованием многодисплейных видео-

стен. Видеостены обладают разрешением, позволяющим использовать самые качественные современные видеоформаты: DVD (720x576), i1080 (1900x1200), 4K-video (4096x3112). Когда информация разнопла-

нова, поступает из различных источников, а проанализировать ее и принять решение нужно быстро, полный контроль над ситуацией даст видеостена – один из наиболее эффективных и гибких способов отображения видеoinформации.

Технология SAGE позволяет ученым создавать в реальном времени кибер-коллажи с очень высоким разрешением на масштабируемых многодисплейных видеостенах, соединенных между собой по сверх-скоростной сети.

Коллажи могут включать визуализации расчетов по численным моделям в реальном времени, потоки с видеокamer высокого раз-

решения и др.

В Российской академии наук видеостена установлена в Бизнес-инкубаторе РАН, г. Черноголовки (4x5 мониторов по 1920x1200, 10 узлов кластер). Это видеостена с диагональю три метра, поддерживающая экспериментальный стандарт формата 4К, превосходящий по качеству видео высокой четкости (High-Definition Television). Ее экспериментальный прототип был впервые испытан в октябре 2007 года в Институте космических исследований РАН (3x4 мониторов по 1920x1200 каждый, 6 узлов видеокластер).

*Работа выполняется при поддержке Целевой программы Дальневосточного отделения РАН «Информационно-телекоммуникационные ресурсы Дальневосточного отделения РАН».*

### Литература

1. Сеть передачи данных Сибирского отделения РАН // Институт вычислительных технологий СО РАН. - Новосибирск: Препринт ИВТ, 2005. – 79 с.
2. Ханчук А.И., Сорокин А.А., Наумова В.В., Нурминский Е.А., Смагин С.И., Ворошин С.В., Казанцев В.А. Корпоративная сеть Дальневосточного отделения РАН // Вестник ДВО РАН. – 2007. – № 1 (131). – С. 3-20.
3. Шокин Ю.И., Федотов А.М., Белов С.Д., Зайцев А.С., Никульцев В.С., Чубаров Л.Б. Проблемы мониторинга и сбора статистики в больших корпоративных научно-образовательных сетях на примере СПД СО РАН // Вестник ИрГТУ. – 2006. – Т. 3. – № 2 (26). – С. 6-16.
4. Бурков С.М. Алгоритмы поэтапного формирования сетей общего назначения // Матер. Всеросс. конф. «Современные информационные технологии для научных исследований», Магадан, 20-24 апреля 2008 г. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. – С.40-41.
5. Федотов А.М. Предисловие ответственного редактора // Жижимов О.Л., Мазов Н.А. Принципы построения распределенных информационных систем на основе протокола Z39.50. – Новосибирск: Изд-во ИВТ СО РАН, 2004. – 361 с.
6. Левин В.А., Алексанин А.И., Алексанина М.Г. Состояние дел и перспективы развития ЦКП спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН в области современных и телекоммуникационных технологий // Матер. Всеросс. конф. «Современные информационные технологии для научных исследований», Магадан, 20-24 апреля 2008 г. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. – С. 17-18.
7. Антушев С.Г., Голик А.В., Суботэ А.Е., Олейников И.С., Фищенко В.К. О развертывании системы оперативного мониторинга природных процессов на побережье и акваториях залива Петра Великого // Матер. Всеросс. конф. «Современные информационные технологии для научных исследований», Магадан, 20-24 апреля 2008 г. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. – С. 146-148.
8. Мельников Д.В., Ушаков С.В., Маневич А.Г., Малик Н.А., Нуждаев А.А. Спутниковый мониторинг активных вулканов Камчатки и Северных Курил (в рамках проекта KVERT) // Матер. Всеросс. конф. «Современные информационные технологии для научных исследований», Магадан, 20-24 апреля 2008 г. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. – С. 148-149.
9. Поддельский И.Н., Поддельский А.И. Современные способы регистрации параметров магнитного поля и ионосферы на Северо-Востоке России // Матер. Всеросс. конф. «Современные информационные технологии для научных исследований», Магадан, 20-24 апреля 2008 г. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. – С. 154-155.
10. Смирнов С.Э. Международные проекты геофизической обсерватории Паратунка // Матер. Всеросс. конф. «Современные информационные технологии для научных исследований», Магадан, 20-24 апреля 2008 г. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. – С. 196-197.
11. Харин Е.П., Сергеева Н.А., Забаринская Л.П., Крылова Т.А. Участие МЦД ГЦ РАН в Международном полярном годе // Матер. междунар. конф. «50-летие Международного геофизического года и Электронный геофизический год», 16-19 сентября 2007 г. – М.: Геофизический центр РАН, 2007. – С. 45.
12. Наумова В.В., Сорокин А.А. Проектирование Сети хранения данных Дальневосточного отделения РАН // Матер. Всеросс. конф. «Современные информационные технологии для научных исследований», Магадан, 20-24 апреля 2008 г. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. – С. 60-61.



13. Жижимов О.Л., Мазов Н.А. Принципы построения распределенных информационных систем на основе протокола Z39.50. – Новосибирск: Изд-во ИВТ СО РАН, 2004. – 361 с.
14. Серебряков В.А., Вершинин А.В., Ряховский В.М., Дьяконов И.А., Динь ле Дат, Шкотин А.В., Шульга Н.Ю. Создание среды интеграции распределенных источников геоинформационных данных и приложений //Матер. Всеросс. конф. «Современные информационные технологии для научных исследований», Магадан, 20-24 апреля 2008 г. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. – С. 27-28.
15. Гитис В.Г., Вайншток А.П., Шогин А.Н. Распределенные сетевые аналитические ГИС //Матер. междунар. конф. «50-летие Международного геофизического года и Электронный геофизический год», 16-19 сентября 2007 г. – М.: Геофизический центр РАН, 2007. – С. 48-49.
16. Шокин Ю.И., Жижимов О.Л., Пестунов И.А., Синявский Ю.Н., Смирнов В.В. Распределенная информационно-аналитическая система для поиска, обработки и анализа пространственных данных // Вычислительные технологии. – 2007. – Т. 12.
17. Федотов А.М. Методологии построения распределенных систем //Вычислительные технологии. 2006. – Т. 11. – Избр. Докл. X Российск. Конф. «Распределенные информационно-вычислительные ресурсы» (DICR-2005), Новосибирск 6-8 октября 2005 г. – С. 3-16.
18. Левин В.А., Голенков Е.А., Тарасов Г.В., Харитонов Д.И. Анализ перспективных направлений развития GRID технологий в Приморском сегменте Сети ДВО //Матер. Всеросс. конф. «Современные информационные технологии для научных исследований», Магадан, 20-24 апреля 2008 г. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. – С. 79-81.
19. Голик А.В., Фищенко В.К. О проекте корпоративной океанологической информационно-аналитической системы ДВО РАН и задаче развертывания глобальной GRID-инфраструктуры Отделения //Матер. Всеросс. конф. «Современные информационные технологии для научных исследований», Магадан, 20-24 апреля 2008 г. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. – С. 89-90.

## ГИС В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА

**Н.А. Горячев**, член-корреспондент РАН, проф., директор

Тел.: (4132) 63-06-11; E-mail: goryachev@neisri.ru

**И.С. Голубенко**, к.г.-м.н., зав. лабораторией Геоинформационных и компьютерных технологий

Тел.: (4132) 63-07-20; E-mail: golubenko@neisri.ru

**Б.Ф. Палымский**, д.г.-м.н., проф., гл. геолог ОАО «Магадангеология»

Тел.: (4132) 60-72-26; E-mail: palymsky@maggeo.ru

**А.С. Зинкевич**, н. с. лаборатории Геоинформационных и компьютерных технологий

Тел.: (4132) 63-07-20; E-mail: vich@magis.ru

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН  
<http://www.neisri.ru>

*The advancement in network and telecommunication technologies, essentially expanded access to spatial data has made the use of geoinformation technologies available for a wide user community, which has also significantly changes the applied and fundamental geological research.*

*The paper presents the characteristics of GIS projects in geology and mineral resources in the North-East of Russia, completed at the FEB RAS Northeastern Interdisciplinary Research Institute and the Magadangeologiya Co. within more than a decade.*

*Currently, the characteristic feature of implementing GIS technologies in the geological industry has been the integration of the existing desktop systems into regional banks of spatial information with the corporate access via local and global networks. Such systems are arranged because of the growing demand for spatial information, they are provided by today's level of GIS and telecommunication development.*

*The GIS server, created on the base of the NEISRI GIS Laboratory, uses outer channels of the FEB RAS Corporate Network and provides the client access for local network and Internet users to its services and applications. The resource serves to provide funda-*