
1.4. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

ЦЕНТРЫ ПО СУПЕРВЫЧИСЛЕНИЯМ

Совет по супервычислениям СО РАН курирует целевую программу СО РАН «Суперкомпьютер», в рамках которой координирует деятельность суперкомпьютерных центров СО РАН, взаимодействует с вузами с целью разработки образовательных программ, обеспечивающих подготовку специалистов-пользователей суперкомпьютерных вычислений и разработчиков программного обеспечения для организации крупномасштабных вычислений, участвует в организации научных и образовательных мероприятий.

Суперкомпьютерные центры СО РАН:

- Красноярский суперкомпьютерный центр (КСКЦ) на базе Института вычислительного моделирования СО РАН;
- Иркутский суперкомпьютерный центр (ИСКЦ) на базе Института динамики систем и теории управления СО РАН;
- Томский суперкомпьютерный центр (ТСКЦ) на базе Института сильноточной электроники СО РАН;
- Омский суперкомпьютерный центр (ОСКЦ) на базе Омского филиала Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН;
- Центр коллективного пользования Сибирский суперкомпьютерный центр (ЦКП ССКЦ) на базе Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН.

Красноярский суперкомпьютерный центр (КСКЦ) на базе Института вычислительного моделирования СО РАН

Состав технических средств

МВС-1000/16 с пиковой производительностью 14,0 Гфлопс (используется для учебного процесса).

МВС-1000/146 с производительностью по Linpack 640 Гфлопс и пиковой производительностью 870 Гфлопс.

В 2012 г. за счет программы «Суперкомпьютер» приобретено два вычислительных модуля по 64 вычислительных ядра с пиковой производительностью 586 Гфлопс и производительностью по Linpack 435 Гфлопс. После их ввода в эксплуатацию в составе кластера ИВМ СО РАН общее количество вычислительных ядер кластера составит 274, пиковая производительность увеличится в 2,3 раза и составит 2,04 Тфлопс, а производительность по Linpack – 1,51 Тфлопс.

Малый кластер Сибирского федерального университета (СФУ) (28 четырехъядерных процессоров Intel Xeon Quad Core E5345 2.33GHz) с производительностью по Linpack 450 Гфлопс и пиковой 1044 Гфлопс (на площадке ИВМ СО РАН).

Высокопроизводительный вычислительный сервер Flagman RX240T8.2 на базе графических процессоров Tesla, имеет 2 шестиядерных процессора Intel Xeon X5670 и 8 GPU nVidia Tesla C2050. Пиковая производительность при использовании графических вычислителей составляет 8,24 Тфлопс при операциях с одинарной точностью и 4,12 Тфлопс при операциях с двойной точностью.

За счет средств целевой программы «Суперкомпьютер СО РАН» и программы «Телекоммуникационные и мультимедийные ресурсы СО РАН» в 2012 г. оснащена новая серверная площадка в ИВМ СО РАН: приобретены система кондиционирования, серверный шкаф и консоль управления со встроенным монитором. Эту площадку планируется использовать под установку новых вычислительных модулей и телекоммуникационных серверов.

В 2012 г. приобретено сетевое хранилище Synology RackStation RS3412RPxs объемом 30 ТБ. Хранилище поддерживает сетевые протоколы CIFS, AFP, NFS, FTP, WebDAV, iSCSI, Telnet, SSH, SNMP, VPN и имеет пропускную

Характеристики областей исследования

Направление исследований	Запусков задач	Организация	Вклад в загрузку, %
Молекулярная динамика	1326	ИФ СО РАН	73
Алгебраические задачи	66	ИВМ СО РАН	12,7
Молекулярная динамика	1280	ИХХТ СО РАН	11,1
Вычислительная механика	52	ИВМ СО РАН	1,2
Прочее	3433	ИВМ, СибГТУ и др.	2
ВСЕГО	6157		100

способность более 1000 Мбайт/с, до 100 000 операций ввода-вывода в секунду (IOPS). Ввод в эксплуатацию хранилища обеспечил возможность резервного копирования данных вычислительного кластера ИВМ СО РАН.

Программное обеспечение

Системное программное обеспечение вычислительных кластеров составляют 64-битные версии операционной системы Linux, компиляторов GNU C/C++ и GNU Fortran, компиляторов Intel C/C++ и Intel Fortran, а также коммуникационные среды — реализации MPI (MPICH1, MPICH2, LAM), система параллельного программирования DVM, специализированные вычислительные пакеты.

На имеющиеся рабочие станции с графическими вычислителями установлено специализированное программное обеспечение MathWorks: MATLAB, Simulink и Parallel Computing Toolbox. Инструментарий обеспечивает одновременное функционирование до двенадцати вычислительных машин MATLAB для запуска локальных приложений на многоядерной рабочей станции.

Пользователи, загрузка кластеров, инфраструктура

Средняя загрузка кластеров составляет около 53 % (от 30 до 80 % в разные периоды). Из общего объема более 73 % загрузки дают задачи пользователей Института физики им. Л.В. Киренского СО РАН, 15 % — Институт вычислительного моделирования СО РАН, 11 % — Институт химии и химической технологии СО РАН.

Решаемые задачи

В табл. 1 приведены характеристики областей исследований с применением кластеров ИВМ.

В 2012 г. на кластере более половины задач были кратковременными (суммарно 2 % загрузки) и, вероятнее всего, являются отладочными, после чего пользователи основные вычисления проводят на более мощных вычислительных кластерах.

Подготовка кадров и повышение квалификации

На базовой кафедре вычислительных и информационных технологий СФУ (зав. кафедрой чл.-корр. РАН В.В. Шайдуров) читается несколько курсов по методам решения задач на вычислительных кластерах. Для обмена опытом постоянно действует совместный семинар ИВМ СО РАН и СФУ «Компьютерное решение многомерных задач». Сотрудники Института участвовали в проекте «Суперкомпьютерное образование», в том числе в качестве экспертов НОЦ «СКТ–Сибирь», а также в обучающих семинарах по гибридным вычислениям и суперкомпьютерным технологиям.

Иркутский суперкомпьютерный центр (ИСКЦ) на базе Института динамики систем и теории управления СО РАН**Состав технических средств**

Вычислительный кластер «Академик В.М. Матросов»:

разработчик — «Т-Платформы» (Москва);
год ввода в эксплуатацию — 2012;

суммарная пиковая производительность — 33,7 Тфлопс;

максимальная производительность на тестах HPL (x86) — 25,12 Тфлопс;

ТОП-50 СНГ: 27-е место в 17-й редакции рейтинга от 18.09.2012;

процессоры: 16-ядерные AMD Opteron 6276 («Interlagos») 2,3 ГГц (всего: 220 процессоров, 3520 ядер); графические процессоры NVidia C2070 («Fermi»);

коммуникационная сеть — QDR Infiniband, транспортная и сервисная сети — Gigabit Ethernet;

система хранения данных Panasas ActiveStor 12 40 TB 1,5 GB/s;

инженерная инфраструктура: система автоматического газового пожаротушения, система энергоснабжения, система бесперебойного электропитания, система холодоснабжения, климатическая система, система автоматического отключения оборудования.

Вычислительный кластер «Blackford»:

разработчик — ИДСТУ СО РАН;

год ввода в эксплуатацию — 2007, год последней модернизации — 2008;

суммарная пиковая производительность — 1,49 Тфлопс;

максимальная производительность на тестах HPL — 0,92 Тфлопс;

ТОП-50 СНГ: 41-е место в 9-й редакции рейтинга от 23.09.2008; 50-е место в 10-й редакции рейтинга от 31.03. 2009;

процессоры: 4-ядерные Intel Xeon 5345 EM64T («Clovertown») 2,33 ГГц (всего: 40 процессоров, 160 ядер);

коммуникационная сеть — Gigabit Ethernet, транспортная сеть — Gigabit Ethernet;

полный перечень вычислительного оборудования ИСКЦ: <http://hpc.icc.ru/hardware/>

Программное обеспечение

На вычислительных кластерах ИСКЦ установлены типовые наборы программного обеспечения, включающие компиляторы, коммуникационные интерфейсы, библиотеки для разработки параллельных программ, а также бесплатно распространяемое прикладное программное обеспечение (коммерческое прикладное программное обеспечение отсутствует). Подробнее — на сайте <http://hpc.icc.ru/software/>

Проведенные мероприятия

- При поддержке Президиума СО РАН и Приборной комиссии СО РАН реализован проект гибридной кластерной вычислительной системы (ВК «Академик В.М. Матросов») пиковой производительностью 33,7 Тфлопс, включая инженерную инфраструктуру в составе систем электроснабжения, бесперебойного питания, холодоснабжения, вентиляции и пожаротушения. С показателем реальной производительности на тесте Linpack 25,12 Тфлопс, достигнутым на узлах с микропроцессорной архитектурой x86_64, ВК «Академик В.М. Матросов» вошел в список TOP-50 СНГ.

- Начата разработка системы комплексного мониторинга программно-аппаратных ресурсов ВК «Академик В.М. Матросов».

- Проведены мероприятия, связанные с техническим обслуживанием и текущим ремонтом действующих вычислительных установок и инженерной инфраструктуры ИСКЦ.

- Проведены регулярные мероприятия по обеспечению бесперебойного функционирования вычислительных установок ИСКЦ: обновление ядер операционных систем, драйверов, иного системного программного обеспечения.

- Непрерывно велась работа с пользователями вычислительных установок ИСКЦ: реагирование на обращения в службу технической поддержки, установка и настройка прикладного программного обеспечения, онлайн-консультации.

- Создана единая база пользователей ресурсов ИСКЦ.

- Разработан сайт ИСКЦ с автоматизированной системой регистрации пользователей и обращений в службу технической поддержки. Адрес сайта: <http://hpc.icc.ru/>

Использование вычислительных ресурсов ИСКЦ

В 2012 г. вычислительные ресурсы ИСКЦ использовались для решения задач в следующих научных областях: биоинформатика, геномика, филогенетика, физика твердого тела, физика высоких энергий, квантовая химия, дискретная математика, криптоанализ.

Распределение машинного времени по учреждениям — пользователям ИСКЦ:

- Лимнологический институт СО РАН ~35 %;
- Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН ~30 %;
- Институт динамики систем и теории управления СО РАН ~25 %;
- ИрИХ СО РАН, ИСЗФ СО РАН, ИГУ, ИрГТУ ~10 %.

Подготовка кадров и повышение квалификации

В целях подготовки высококвалифицированных специалистов в области суперкомпьютинга в интересах ИДСТУ СО РАН, Иркутского научного центра (ИНЦ) СО РАН и системы РАН в целом кафедра «Теории систем» ИМЭИ ИГУ (зав. кафедрой — академик И.В. Бычков), ведущая специализацию по направлению «Параллельные и распределенные вычислительные системы», получила в 2012 г. статус базовой кафедры ИНЦ СО РАН в ИГУ.

Сотрудниками ИДСТУ СО РАН читаются курсы «Программирование систем с распределенной памятью», «Программирование систем с общей памятью», «Администрирование кластерных систем» и др. Практические занятия проводятся в специально оборудованном учебном классе ИДСТУ СО РАН с доступом к ресурсам ИСКЦ.

В течение отчетного периода сотрудники ИСКЦ прошли обучение на курсах повышения квалификации: Intel Parallel Programming Professional (Intel Compilers, Intel Math Kernel Library) (Новосибирск, НГУ; Нижний Новгород, ННГУ); «Программирование вычислительных систем с архитектурой CUDA» (Москва, МГУ, НОЦ «Суперкомпьютерные технологии»); «Системное администрирование высокопроизводительных вычислительных комплексов» (Москва, МГУ, ФПК).

Томский суперкомпьютерный центр (ТСКЦ) на базе Института сильноточной электроники СО РАН

Состав технических средств

Кластер на базе процессоров Intel Itanium2. Вычислительный кластер состоит из шести однотипных вычислительных узлов. Характеристики вычислительного узла кластера:

- два процессора Intel Itanium2 Madison с тактовой частотой 1595,706 МГц;
- оперативная память 4 Гб;
- жесткий диск 40 Гб (SCSI).

Все вычислительные узлы связаны высокопроизводительной сетью Mellanox SDR Infiniband, а также вспомогательной сетью Gigabit Ethernet.

Вычислительный кластер работает под операционной системой GNU/Linux Debian. Используемое программное обеспечение:

- параллельные среды OpenMPI, MPICH;
- компиляторы GNU, используются языки программирования C/C++/Fortran;
- менеджер ресурсов Torque;
- система мониторинга Ganglia.

Гибридная вычислительная система на базе современных графических вычислителей компании Nvidia. В вычислительной системе используются графические вычислители последнего поколения: Nvidia Tesla C2050, Nvidia C2070 и Nvidia C2090, основанные на архитектуре CUDA, GPU «Fermi», а также графические вычислители NVidia Tesla C1060.

Четыре узла оснащены процессором Intel Core i5, оперативной памятью 8 Гб, жестким диском объемом 500 Гб. Два узла оснащены графическим вычислителем Tesla C2050, соответственно узел с Nvidia C2070 и узел с Nvidia C2090. Один вычислительный узел оснащен четырехъядерным процессором Intel Core i7 7920 с тактовой частотой 2,67 ГГц Hyper-Threading, двумя графическими вычислителями Nvidia Tesla C1060, графическим вычислителем Quadro NVS 290, оперативной памятью 12 Гб. Все узлы объединены сетью 10G.

Организован доступ по гигабитной сети к большому кластеру ТГУ.

Программное обеспечение

Средства разработки Cuda Toolkit версии 4.0, CUDA SDK, средства разработки программ по стандартам MPI, OpenMP. Тип доступа и способ авторизации пользователей ssh2

Пользователи, загрузка кластеров, инфраструктура

Вычислительные ресурсы, развивающиеся в ТНЦ СО РАН, в основном используются для разработки и отладки программных модулей.

Основной счет проводится на кластерах ТГУ и МГУ.

Решаемые задачи

Вычислительные ресурсы использовались для решения задач, относящихся к следующим научным областям: физика твердого тела, физика высоких энергий и пучков заряженных частиц, физика плазмы.

Подготовка кадров и повышение квалификации

В рамках специализации сотрудниками ИСЭ СО РАН читаются курсы магистрантам ТПУ, в частности «Математическое моделирование».

В течение отчетного периода сотрудники ТСКЦ прошли обучение на курсах повышения квалификации: Intel© Parallel Programming Professional (Intel© Compilers, Intel© Math Kernel Library) (Томск, ИСЭ СО РАН); «Программирование вычислительных систем с архитектурой CUDA».

Омский суперкомпьютерный центр (ОСКЦ) на базе Омского филиала Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН

Состав технических средств

СуперЭВМ МВС-1000/128.

Кластер Tesla на базе вычислителей NVIDIA Tesla. В 2012 г. к кластеру добавлено два вычислительных узла. Один с двумя вычислителями Tesla C2075 и второй — с двумя вычислителями Tesla C2050. Увеличение производительности кластера составило 2060 Гфлопс, что более чем в 4 раза превышает его исходную производительность на двух узлах. Такой рост производительности обеспечило применение вычислителей нового поколения с архитектурой Fermi, которые являются гораздо более производительными, чем Tesla C1060 (производительность одного вычислителя в выполнении операций с двойной точностью выросла в ~6,7 раза).

Характеристики вычислителей, установленных на узлах кластера:

6 * Tesla C1060 (240 CUDA cores, 4GB GDDR3 RAM, 77.76 Gflops double precision FP performance).

2 * Tesla C2075 (448 CUDA cores, 6GB GDDR5 RAM, 515 Gflops double precision FP performance).

2 * Tesla C2050 (448 CUDA cores, 3GB GDDR5 RAM, 515 Gflops double precision FP performance).

Суммарная вычислительная мощность четырех узлов кластера в вычислениях с двойной точностью — 2526 Гфлопс (т.е. ~2,5 Тфлопс).

Текущая конфигурация кластера: общее число узлов — 4, общее число вычислителей — 10, общий объем ОЗУ — 48 Гб, общий объем ОЗУ на вычислителях — 42 Гб.

Программное обеспечение

В рамках работы по модернизации вычислительного кластера МВС 1000/128 реализован набор программных сценариев для автоматической проверки работоспособности модулей вычислительного кластера и выбрано современное системное программное обеспечение, способное работать на модулях вычислительного кластера:

- операционная система Debian Linux 5.0;
- набор клиент-серверных утилит для защищенного соединения с удаленным компьютером openssh;
- свободный компилятор языков C\C++ GNU gcc 4.6;
- средство поддержки параллельных программ OpenMPI.

На всех вычислительных узлах гибридного кластера произведено обновление программного обеспечения CUDA до версии 4.1.

Необходимо отметить, что в модернизации кластера наряду со средствами Целевой программы «Суперкомпьютер» использовались средства Целевой программы СО РАН «Телекоммуникационные и мультимедийные ресурсы СО РАН».

Пользователи, загрузка кластеров, инфраструктура

Средняя загрузка кластера составляет около 50 %. Более 85 % загрузки дают задачи пользователей ОФ ИМ, 10 % — Президиум ОИЦ, остальное — ОмГУ. Относительно небольшая загрузка кластера отчасти объясняется тем, что технология CUDA внедряется достаточно медленно, поскольку пользователям трудно разрабатывать соответствующие программы.

Решаемые задачи

Научные исследования в 2012 г. с использованием кластера Tesla проводились в следующих направлениях: компьютерные исследования алгебраических задач, компьютерные исследования задач дискретной оптимизации, создание алгоритмов и программ для анализа медицинских данных, создание алгоритмов и программ для изучения динамики биологических и социальных сообществ.

Среди этих работ отметим большое число работ молодых сотрудников ОФ ИМ.

Проведена серия вычислений, направленная на изучение проблемы останковки машины Тьюринга на пустой ленте. Аналитическое решение этой проблемы не представляется возможным в силу существенной сложности возникающей задачи. Компьютерные вычисления позволили получить определенные эмпирические зависимости и сформулировать рабочие гипотезы относительно поставленной проблемы (*д-р физ.-мат. наук В.Н. Ремесленников, канд. физ.-мат. наук А.А. Мищенко, аспирант М.В. Котов*).

Разработана программная реализация построения и расчета диагностических шкал с использованием графических процессоров. Задача построения диагностических шкал связана с направленной сортировкой многомерных статистических данных и требует значительных вычислительных ресурсов. Применение графических процессоров и соответствующих вычислительных алгоритмов позволило существенно снизить время вычислений и решить поставленную задачу за короткое время (*д-р техн. наук С.В. Зыкин, канд. физ.-мат. наук А.Н. Полуянов*).

Проведены исследования алгоритмов общего вида, разработанных для стохастического моделирования динамики распространения социально значимых заболеваний: проблема распараллеливания вычислений, проблема масштабируемости алгоритмов, реализация алгоритмов на графических процессорах. Вычисления проводились на кластере Tesla Омского регионального Суперкомпьютерного Центра коллективного пользования ОНЦ СО РАН и государственных образовательных учреждений города Омска, на суперкомпьютере «Ломоносов» (ВМК МГУ), суперкомпьютере IBM Blue Gene/P (ВМК МГУ) и кластере UPPA (университет г. По, Франция). Показано, что для решаемой задачи

перспективным является применение гибридного подхода с параллельным вычислением на CPU и GPU (*д-р физ.-мат. наук Н.В. Перцев, канд. физ.-мат. наук В.Н. Леоненко*).

Подготовка кадров и повышение квалификации

В соответствии с Соглашением о сотрудничестве между ОФ ИМ СО РАН и ОмГУ в области суперкомпьютерных технологий суперЭВМ МВС 1000/128 находится на факультете компьютерных наук ОмГУ для обеспечения учебного процесса и освоения студентами новых технологий параллельных вычислений. В 2012 г. ОмГУ проводились работы по технической поддержке и обеспечению доступа пользователей к вычислительным ресурсам МВС-1000/128.

Проведение в отчетном году двух школ по разработке программ для CUDA позволило увеличить количество пользователей на гибридном кластере. Привлечению пользователей будет способствовать и установка в Сибирском суперкомпьютерном центре при ИВМиМГ СО РАН компиляторов PGI для генерации кода для CUDA на основе Фортран-программ.

В течение всего 2012 г. в ОФ ИМ в рабочем порядке проводились консультации существующих и новых пользователей кластера Tesla как по вопросам его системной архитектуры, так и по приемам и методам создания прикладных программ.

Центр коллективного пользования Сибирский суперкомпьютерный центр (ЦКП ССКЦ) на базе Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

Вычислительные ресурсы ЦКП ССКЦ СО РАН

1. Кластерный суперкомпьютер НКС-30Т, изготовитель Hewlett — Packard, США.

Введен в эксплуатацию в апреле 2009 г., модернизировался в 2010 и 2011 гг. Гибридное расширение на GPU NVIDIA Tesla M2090 введено в эксплуатацию в феврале 2012 г. Пиковая производительность 115 Тфлопс, в том числе 79 Тфлопс на GPU NVIDIA Tesla M2090.

ТОП-50 СНГ: 16-е место для расширения кластера на GPU (архитектура GPGPU) и 30-е

место для базового кластера на процессорах Intel Xeon (архитектура MPP) в 17-й редакции рейтинга от 18.09.2012.

Коммуникационная сеть — QDR Infiniband. Транспортная и сервисная сети — Gigabit Ethernet.

Кластерная файловая система Ibrx, 32 GB полезной емкости.

Полная информация: см. <http://www2.ssc.ru/НКС-30Т/НКС-30Т.htm>

2. Сервер с общей памятью HP ProLiant DL980 G7 (архитектура SMP) с четырьмя 10-ядерными процессорами Intel E7-4870 с тактовой частотой 2,4 ГГц, оперативной памятью 512 Гбайт и 8 SAS дисками по 300 Гбайт. Пиковая производительность сервера в текущей конфигурации составляет 384 Гфлопс. В апреле 2012 г. сервер включен в кластер НКС-30Т как нестандартный вычислительный узел.

3. Сервер с общей памятью hp ProLiant DL580 G5 (архитектура SMP) в составе четырех процессоров Intel Quad-Core Xeon X7350 (4 ядра) и оперативной памятью 256 Гбайт с дисковым массивом HP StoraGeworks SFS20, имеющим 9 Тбайт «сырой» дисковой памяти.

4. Кластерный суперкомпьютер НКС-160 (архитектура ММР), изготовитель Hewlett — Packard, США. Пиковая производительность НКС-160 составляет 1 Тфлопс. Выводится из эксплуатации как морально устаревший.

В табл. 2 приведена таблица роста вычислительных ресурсов ЦКП ССКЦ.

Программное обеспечение, инструментальные средства разработки

На кластере НКС-30Т установлен Intel MPI 4, компиляторы Intel C++ и Intel Fortran Composer XE for Linux Version 2011 Update 5, включающие библиотеки Intel MKL, Intel IPP и Intel TVB, а также установлены параллельные

версии Gromacs, Quantum Espresso и Bioscope. Для программирования на GPU Nvidia установлен CUDA Toolkit 5.0.

В 2012 г. закуплены компиляторы PGI Accelerator (годовая лицензия) для работы на GPU, коммерческие пакеты ANSYS CFD (годовая поддержка) и Gaussian 09. В декабре 2012 г. ANSYS CFD обновлен до версии 14.5, в январе 2013 г. PGI Accelerator обновлен до версии 13.1 (release 13.1, updated January 28, 2013).

Поскольку сервер с общей памятью HP ProLiant DL980 G7 включен в НКС-30Т, то на нем доступно программное обеспечение кластера. На многопроцессорном сервере с общей памятью ProLiant DL580 G5 также установлены компиляторы Intel C++ и Intel Fortran Composer XE for Linux. Одинаковый комплект базового программного обеспечения на кластерах и серверах упрощает работу пользователей.

Пользователи, загрузка кластеров, инфраструктура

На части кластера НКС-30Т развернута виртуализованная вычислительная среда, основанная на KVM, используемая для обработки данных физических экспериментов в физике высоких энергий, осуществляемых в ИЯФ СО РАН. Обмен данными между ИЯФ СО РАН и ССКЦ осуществляется через суперкомпьютерную сеть ННЦ (10 Гбит/с).

Эксперимент КЕДР. Работа проводится на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-4М с детектором КЕДР. Эксперименты в области рождения ψ -резонансов (J/ψ , $\psi(2S)$, $\psi(3770)$) и τ -лептона.

Эксперимент ATLAS. Работа проводится на Большом адронном коллайдере (ЦЕРН, Швейцария). Анализ данных эксперимента ATLAS в рамках ATLAS Exotics Working Group.

Т а б л и ц а 2

Динамика роста вычислительных ресурсов ЦКП ССКЦ

Статистика по кластерам (НКС-160 + НКС-30Т)	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Σ Производительность, Тфлопс	7,1	17,5	31,0	116
Σ CPU, ч	1 924 308,38	2 908 834,93	5 021 778,55	12 799 789,11
Σ Количество заданий	38 914	39 750	35 952	83 797

Т а б л и ц а 3

Использование вычислительных ресурсов ССКЦ в 2012 г. (по опросам пользователей)

Всего пользователей — > 160 Всего организаций — 25 Академических организаций — 19, Университетов — 3 (НГУ, НГТУ, ИАТЭ НИЯУ МИФИ (Обнинск)) Другие организации — 3	Проекты по организациям: ИВМиМГ — 49, ИЦИГ — 30, ИК — 11, ИТПМ — 9, ИТ — 7, ИЯФ — 6, НГУ — 6, ИГ — 5, ИХКГ — 5, НГТУ — 4, ИКЗ (Тюмень) — 3, ИХБФМ — 3, ИНГГ — 3, ИВТ — 2, ИХХТ (Красноярск) — 2, ОНЦ (Омск) — 2, ИМ — 1, ИНХ — 1, ИФП — 1, ОАО «НИЦЭВТ» (Москва) — 1, СГА — 1	Докторские диссертации — 1 Кандидатские диссертации — 8 Дипломы — 19 Патенты — 11
Всего грантов, программ, проектов, тем — 152 Из них российских — 150, международных — 2 Грантов РФФИ — 54 Программ РАН — 16 Проектов СО РАН — 37 Программ Минобрнауки России — 23 Другие — 22		Всего публикаций — 142 Российских — 89 Зарубежных — 53

Т а б л и ц а 4

Использование процессорного времени ССКЦ в 2012 г., ч

Организация	НКС-160	НКС-30	Σ	%
ИЦИГ		4220891,76	4220891,76	32,98
ИК	33144,62	2506263,84	2539408,46	19,84
ИВМиМГ	12271,81	1992816,96	2005088,77	15,67
НГУ		1340082,96	1340082,96	10,47
ИХКГ	23890,90	764479,92	788370,82	6,16
ИХХТ (Красноярск)	27628,67	572862,72	600491,39	4,69
ИТ		370738,32	370738,32	2,90
ИЯФ		229974,48	229974,48	1,80
ИВТ		167934,48	167934,48	1,31
ИНГГ		153338,16	153338,16	1,20
ИАТЭ (Обнинск)		127003,92	127003,92	0,99
ИТПМ	4074,11	97296,48	101370,59	0,79
НГТУ		44322,96	44322,96	0,35
ИХБФМ		33961,44	33961,44	0,27
ИКЗ (Тюмень)	953,07	31831,92	32784,99	0,26
СИСТЕМА		13662,72	13662,72	0,11
ИАО (Томск)		13442,40	13442,40	0,11
ИНХ	96,00	5987,04	6083,04	0,05
ИЛФ		5855,04	5855,04	0,05
ИФП		2852,88	2852,88	0,02
ИТОГО	102059,19	12697729,92	12799789,11	100,00

Т а б л и ц а 5

Решаемые задачи

Приоритетные направления развития науки, технологий и техники

Индустрия наносистем	ИВМиМГ, ИК, ИКЗ (Тюмень), ИТПМ, ИХХТ (Красноярск), ИХКГ, ИЯФ, ОНЦ (Омск), ИФП
Информационно-телекоммуникационные системы	ИВМиМГ, ИГ, ИНХ, НГУ, НГТУ, ИЦиГ, ИЯФ, ИВТ
Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	ИВТ, ИВМиМГ, ИГ, ИК, ИТ, ИХКГ, ИЯФ, НГУ, НГТУ, ИНГГ
Науки о жизни	ИГ, ИКЗ (Тюмень), ИХБФМ, ИЦиГ, НГУ, ОФ ИМ (Омск)
Рациональное природопользование	ИВМиМГ, ИКЗ (Тюмень), ИНГГ, ИТ, ИХХТ (Красноярск), НГУ
Транспортные и космические системы	— ИТПМ, НГТУ

Другие направления

Физика высоких энергий	ИЯФ
Астрофизика	ИК
Биоинформатика	ИЦиГ
Вычислительная математика	ИВМиМГ, НГУ
Вычислительная гидродинамика	ИК
Вычислительная техника	ОАО «НИЦЭВТ» (Москва)
Вычислительное моделирование	СГА
Компьютерное моделирование	НГУ
Геологические науки	ИВМиМГ, ИНГГ, НГУ
Оптика атмосферы и океана	ИВМиМГ
Механика	ИТ

Эксперимент СНД. Работа проводится в коллайдере ВЭПП-2000 со сферическим нейтральным детектором. Изучение процессов электрон-позитронной аннигиляции в области энергии до 2 ГэВ в системе центра масс.

Инфраструктура машинного зала ССКЦ.

Центр обработки данных (ЦОД) ССКЦ занимает четыре помещения общей площадью 205 кв. м: машинный зал 1 — площадь 66,7 кв. м; машинный зал 2 — площадь 59,9 кв. м; узел электропитания — площадь 58,5 кв. м; помещение гидромодуля — 20 кв. м.

ЦОД оборудован автоматической системой газового пожаротушения, пожарной и охранной сигнализацией, источниками бесперебойного

питания и прецизионными кондиционерами, системой мониторинга температуры и влажности. Дополнительную информацию см. <http://www2.sscs.ru/Information/Infrastr/2012/Infrastr-2012.htm>

Общая мощность двух источников бесперебойного электропитания составляет 240 кВт, общая мощность прецизионных кондиционеров по холоду — 276 кВт. В 2012 г. общее потребление ЦКП ССКЦ составило 1 250 248 кВт/ч.

ЦКП ССКЦ подключен по выделенному каналу (1 Гбит/с) к сети Новосибирского научного центра и дополнительно по скоростному каналу (10 Гбит/с) к суперкомпьютерной сети ННЦ.

Подготовка кадров и повышение квалификации

1. В 2012 г. была проведена Международная конференция «Параллельные и вычислительные технологии 2012», в работе которой приняли участие 242 участника из России, Казахстана, Украины, Германии, Франции, США.

2. При поддержке специалистов NVIDIA на вычислительных ресурсах кластера в апреле 2012 г. организована трехдневная школа по технологии NVIDIA CUDA, в которой прошли обучение 118 слушателей из институтов СО РАН, вузов и фирм. Программа и учебные материалы школы размещены на страничке [http://www2.sccc.ru/Seminars/Nvidia %20Cuda-1.htm](http://www2.sccc.ru/Seminars/Nvidia%20Cuda-1.htm)

3. В декабре 2012 г. проведена школа по параллельному программированию гибридных кластеров, см. <http://www2.sccc.ru/Seminars/Shool-2012.htm>

4. Ведется подготовка специалистов по высокопроизводительным вычислениям на трех кафедрах: параллельных вычислений, НГУ (зав. кафедрой профессор В.Э. Малышкин); вычис-

лительных систем, НГУ (зав. кафедрой профессор Б.М. Глинский); параллельных вычислительных технологий, НГТУ (зав. кафедрой профессор В.Э. Малышкин).

5. Организован регулярный семинар «Архитектура, системное и прикладное программное обеспечение кластерных суперЭВМ» на базе ССКЦ, кафедры Вычислительных систем НГУ и Центра Компетенции по высокопроизводительным вычислениям СО РАН — Intel. Презентации семинаров размещаются на странице <http://www2.sccc.ru/Seminars/NEW/Seminars.htm>

6. Зимняя школа по параллельному программированию для студентов НГУ и НГТУ. Организаторы: ИВМиМГ СО РАН, кафедра параллельных вычислений НГУ, кафедра параллельных вычислительных технологий НГТУ.

7. Летняя школа по параллельному программированию для студентов НГУ и НГТУ. Организаторы: ИВМиМГ СО РАН, кафедра параллельных вычислений НГУ, кафедра параллельных вычислительных технологий НГТУ.

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ РЕСУРСЫ СО РАН

Сеть передачи данных (СПД) СО РАН выполняет важнейшую интегрирующую роль в жизни Отделения, объединяя каналами передачи данных исследователей, источники информации (датчики дистанционного наблюдения — космические и наземные, стационарные и мобильные, высокотехнологичные приборы, генерирующие сверхбольшие объемы экспериментальных данных — ускорители, томографы, секвенаторы и т.п.) и обрабатывающие эти данные высокопроизводительные вычислительные устройства институтов Отделения (ССКЦ, ИВМ, ИДСТУ, ИВТ, ИТПМ и др.) и университетов региона (НГУ, СФУ, ТГУ и др.). СПД СО РАН является не только средством доступа в Интернет и ведения электронной переписки, но и главным образом средством поддержки и инструментом создания научных организаций нового типа — распределенных исследовательских центров. В настоящее время СПД СО РАН обслуживает более 50 000 исследователей, аспирантов и студентов в Новосибирске, Красноярске, Иркутске,

Томске и других городах России от Тюмени до Якутска, Улан-Удэ и Читы.

Развитие внешних каналов связи СПД СО РАН характеризуется ежегодным увеличением их общей пропускной способности, которая складывается из характеристик каналов связи научных центров. В апреле 2012 г. после проведения конкурсных процедур сменился основной интернет-провайдер СПД СО РАН — вместо ЗАО «Синтерра» им стало ЗАО «Компания ТрансТелеКом». В связи с уменьшением общего финансирования программы в 2012 г. было принято решение отказаться от закупки выделенных региональных каналов между Новосибирском и другими научными центрами. В качестве компенсации в большинстве городов была увеличена по сравнению с 2011 г. скорость доступа в сеть Интернет (табл. 1). Впервые в централизованные закупки интернет-каналов были включены Институт проблем химико-энергетических технологий (г. Бийск) и Институт природных ресурсов, экологии и криоло-

Т а б л и ц а 1

Распределение емкости внешних каналов по городам, Мбит/с

Город	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Барнаул	1	10	10	30
Бийск				5
Иркутск	40	80	80	120
Кемерово		10	20	25
Красноярск	20	40	40	40
Новосибирск	90	500	500	540
Омск	20	30	30	30
Томск	30	50	50	70
Тюмень	10	10	10	15
Улан-Удэ			10	25
Чита				5
Якутск	2	20	20	20
Всего	213	750	770	925

гии (г. Чита), которым предоставлена полоса доступа 5 Мбит/с. Кроме того, активно эксплуатировались технологические каналы шириной 40 Мбит/с для создания академической сети данных дистанционного зондирования Земли, связывающие Новосибирский научный центр СО РАН с Вычислительным центром ДВО РАН (г. Хабаровск) и Институтом космических исследований РАН (г. Москва) (рис. 1).

Реализован централизованный мониторинг входящего и исходящего трафика для большинства научных центров СО РАН (табл. 2), что позволяет отслеживать количественные и качественные показатели функционирования каналов связи и принимать решения о внесении изменений в конфигурацию сети. На сегодняшний день Центральный узел связи СПД обеспечивает широкополосный IP-доступ пользователей ННЦ СО РАН к внешним ресурсам Интернет в полосе 540 Мбит/с. Загруженность каналов в своем пиковом режиме за текущий год увеличилась с 450—470 до 500—540 Мбит/с. Объем трафика, проходящего через созданную сеть ННЦ СО РАН, составляет около 2 Тб ежедневно, более 0,7 Пб ежегодно. Ежемесячное потребление трафика составляет от 40 до 70 Тб (табл. 3). Из них около 65 % приходится на входящий трафик, а 35 % — на исходящий, т.е. сгенерированный пользователями сети. Соответствующие графики по ННЦ за последние сутки, неделю и

месяц публикуются в онлайн-режиме на сайте ЦКП «СПД СО РАН» <http://net.sbras.ru>.

В 2012 г. в Иркутском, Красноярском, Новосибирском, Томском и Якутском научных центрах выполнены работы по расширению пропускной способности магистральной сети между институтами до 1 Гбит/с, ведутся работы по созданию 10-гигабитных сегментов сети.

Активно проводились работы по развитию центров обработки данных и сетевой инфраструктуры институтов СО РАН. В здании ИДСТУ СО РАН для оборудования нового Цен-

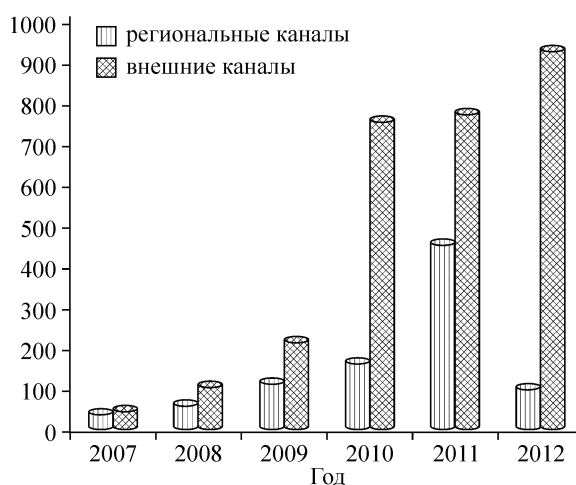


Рис. 1. Динамика развития каналов связи СПД СО РАН, Мбит/с

Т а б л и ц а 2

Объем потребления трафика в рабочее время, 10—15 декабря 2012 г.

Город	Объем входящего трафика за рабочую неделю, Тб	Объем входящего трафика за рабочий день, Тб	Доля в общем объеме трафика, %	Максимально доступная полоса, Мб/с	Используемая полоса, в которой расположено 95 % трафика, Мб/с	Отношение используемой и максимальной полос
Новосибирск	13,40	2,68	67,3	540	499,7	0,93
Иркутск	2,43	0,49	12,2	120	92,6	0,77
Томск	2,05	0,41	10,3	70	64,5	0,92
Красноярск	0,88	0,18	4,4	40	38,0	0,95
Якутск	0,55	0,11	2,8	20	19,0	0,95
Тюмень	0,28	0,06	1,4	15	13,8	0,92
Барнаул	0,17	0,03	0,9	20	15,5	0,77
Кемерово	0,10	0,02	0,5	25	6,7	0,27
Омск	0,04	0,01	0,2	30	3,6	0,12

Т а б л и ц а 3

Распределение по институтам ННЦ СО РАН входящего трафика, ноябрь 2012 г.

№	Организация	Суммарный трафик, Тб	№	Организация	Суммарный трафик, Тб
1	ИЯФ	9,3	17	ИВТ	0,8
2	НГУ	6,5	18	МТЦ	0,8
3	ИГМ	6,3	19	ЦСБС	0,8
4	ИФП	5,7	20	ИХКГ	0,7
5	ИК	3,5	21	Президиум СО РАН	0,7
6	ИВМиМГ	2,5	22	ИГ	0,7
7	ИЦиГ	2,4	23	ИЭОПП	0,7
8	ЦНМТ	2,3	24	КТИ ПМ	0,7
9	ИТПМ	2,1	25	Диспансер	0,6
10	ИНХ	1,8	26	ИХТТМ	0,6
11	НИОХ	1,7	27	ИИ	0,5
12	ИХБФМ	1,4	28	ИАиЭ	0,5
13	ИТ	1,3	29	ИСИ	0,4
14	ИАиЭ	1,1	30	КТФ ИГиЛ	0,4
15	ГПНТБ	1,0	31	УД	0,3
16	КТИ ВТ и ИЛФ	0,9	32	ИМ	0,1
				ИТОГО	59,1



Рис. 2. Проект Центра обработки данных ИДСТУ СО РАН

тра обработки данных ИНЦ СО РАН выделено помещение, удовлетворяющее основным требованиям стандарта ТИА-942. Осуществлена первичная строительная подготовка помещения, подготовлен начальный вариант технического задания на проектирование инженерной инфраструктуры (рис. 2).

В целях оптимизации инфраструктуры доступа для Байкальского музея СО РАН и ИСЗФ СО РАН (Байкальский солнечный телескоп), расположенных в пос. Листвянка, а также для формирования высокоскоростных пиринговых соединений с несколькими коммерческими провайдерами в ИДСТУ СО РАН организован дополнительный узел связи на базе коммутатора Cisco Catalyst 3550, связанный с Центральным узлом связи ИНЦ СО РАН оптоволоконной линией пропускной способностью 1 Гбит/с.

В здании Президиума КемНЦ и ИУХМ СО РАН в ходе ремонта реструктурирована кабельная система и организована гигабитная сеть на базе закупленных коммутаторов. Произведен ремонт помещения и оснащение системой кондиционирования новой серверной площадки ИВМ СО РАН (г. Красноярск); выполнено подключение электропитания магистральной компьютерной сети и начато размещение оборудования. В БНЦ СО РАН в плановом порядке установлены управляемые гигабитные коммутаторы в трех сегментах сети, в результате чего пропускная способность увеличилась до 1 Гбит/с. Проведены работы по увеличению пропускной способности локальных сетей Президиума БНЦ СО

РАН, ГИН СО РАН, ИМБТ СО РАН. В Президиуме БНЦ СО РАН введен в эксплуатацию конференц-зал, где используются цифровые конференц-системы Polycom и Sinew. В ИВТ СО РАН (г. Новосибирск) завершен монтаж новой системы электроснабжения, которая имеет подключение к двум разным подстанциям и резервное питание от дизель-генератора с автоматическим запуском. В ЯНЦ СО РАН в штатный режим эксплуатации запущена оптоволоконная линия, соединяющая экспериментальную установку «Спектрограф космических лучей им. А.И. Кузьмина» ИКФИА СО РАН с сетью научного центра.

В рамках соглашения между Академией наук Монголии (АНМ) и Сибирским отделением продолжались работы по созданию Информационно-телекоммуникационной сети научных учреждений Монголии. Реализован второй этап программы — создание экспериментального сегмента новой информационно-телекоммуникационной сети организаций АНМ, построенного в соответствии с техническим заданием, сформулированным на предыдущем этапе проекта.

С 2011 г. в СПД СО РАН функционирует специализированный сегмент, предназначенный для сбора данных спутникового зондирования Земли, обеспечения их хранения и обработки и предоставления доступа к данным и информационным продуктам, полученным на их основе. Эти данные поступают в оперативном режиме с приемных комплексов, расположенных в Барнауле, Новосибирске, Томске и Хабаровске. Доступ к данным осуществляется как по стандартным протоколам передачи файлов, так и с использованием технологий картографических сервисов. К концу 2012 г. объем архива данных дистанционного зондирования Земли в корпоративной системе хранения данных СО РАН превысил 100 Тб, в том числе: 15 Тб — архив данных среднего разрешения со спутников Spot-2 и Spot-4 за 2008—2012 гг., 6 Тб — архив данных низкого разрешения со спутников Aqua и Terra за 2011—2012 гг., свыше 40 Тб — информационные продукты, полученные в результате обработки данных сенсора MODIS, свыше 10 Тб — данные, подготовленные для отображения с использованием технологий веб-картографии. В 2012 г. в соответствии с достигнуты-

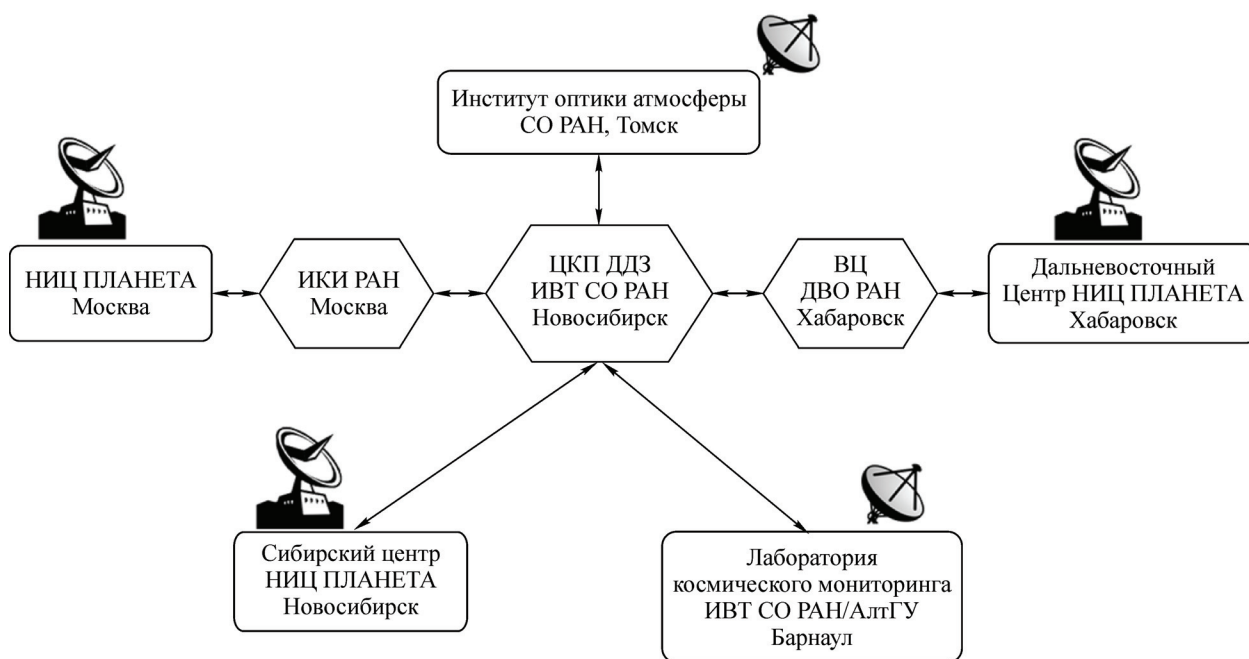


Рис. 3. Распределенная сеть приема, сбора, хранения и обработки данных дистанционного зондирования Земли

ми договоренностями организовано телекоммуникационное взаимодействие с Институтом космических исследований РАН (г. Москва) и НИЦ «Планета» (г. Москва). Развернутая инфраструктура доступа к данным позволит обеспечить эффективный доступ к ресурсам участников распределенной сети (рис. 3).

В целях развития корпоративной системы хранения данных в отчетном году был закуплен программно-аппаратный комплекс петабайтного класса EMC Isilon объемом 324 Тб (максимально возможный объем — 16 Пб). Характеристики этого комплекса позволяют использовать его как дополнение к существующим модулям СХД в качестве долгосрочного хранилища данных, обеспечивая высокий уровень сохранности информации, а также возможность быстрой передачи больших объемов данных для абонентов, подключенных к высокоскоростному 10-гигабитному сегменту. В результате общий объем корпоративной СХД СО РАН, расположенной в Новосибирском научном центре, превысил 600 Тб (рис. 4, табл. 4).

Выполнялись работы, связанные с развитием оригинальных информационных ресурсов. Коллективом ТьюНЦ СО РАН разработан и размещен в публичном доступе сайт «Форт-Росс:

200 лет со дня основания русского поселения в Калифорнии» (<http://fort-ross.info>). На сайте размещены статьи и фотографии, посвященные истории освоения русскими территории Аляски, а также 200-летию юбилею со дня основания русского поселения в Калифорнии — Форта-Росс. Сайт стал лауреатом Всероссийского конкурса СМИ «Патриот России» в номинации «Мой дом, мой край».

Серьезным подтверждением высокого качества создаваемых в СО РАН информационных ресурсов, а следовательно, и внимания к их со-

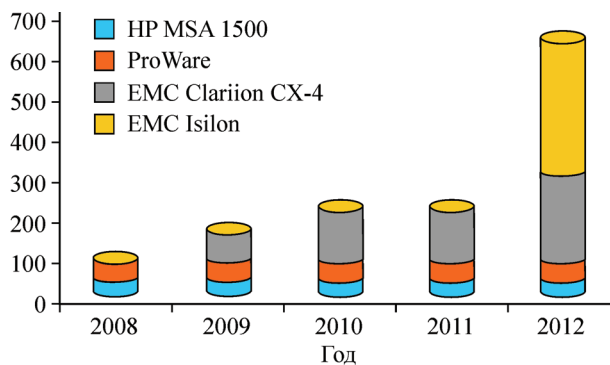


Рис. 4. Динамика развития СХД СО РАН в Новосибирском научном центре, Тб

Т а б л и ц а 4

Динамика развития СХД СО РАН по научным центрам, Тб

Город	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Иркутск	64	64	64	64
Кемерово				12
Красноярск	6	8	20	50
Новосибирск	146	206	206	620
Томск			10	44
Улан-Удэ		9	9	9
Якутск	12	12	12	12
Всего	228	299	321	842

держанию стало включение Портала СО РАН (рис. 5, <http://www.sbras.ru>) в Top-50 июльского рейтинг-листа «Webometrics», составляемого Cybermetrics Lab. Портал СО РАН занял 42-е место среди 4000 сайтов научных организаций и центров всего мира, опередив все российские научные ресурсы.

В отчетном году продолжена эксплуатация информационной системы «Конференции», которая использовалась при проведении 35 конференций ИВТ, ИГиЛ, ИК, ИЦиГ, ИХБФМ, ИВМиМГ, СИФИБР, ИМ, ИГХ, ГПНТЬ, СКТБ «Наука» КНЦ, Байкальского музея ИНЦ и Совета научной молодежи СО РАН (<http://conf.nsc.ru>).

Рис. 5. Портал СО РАН

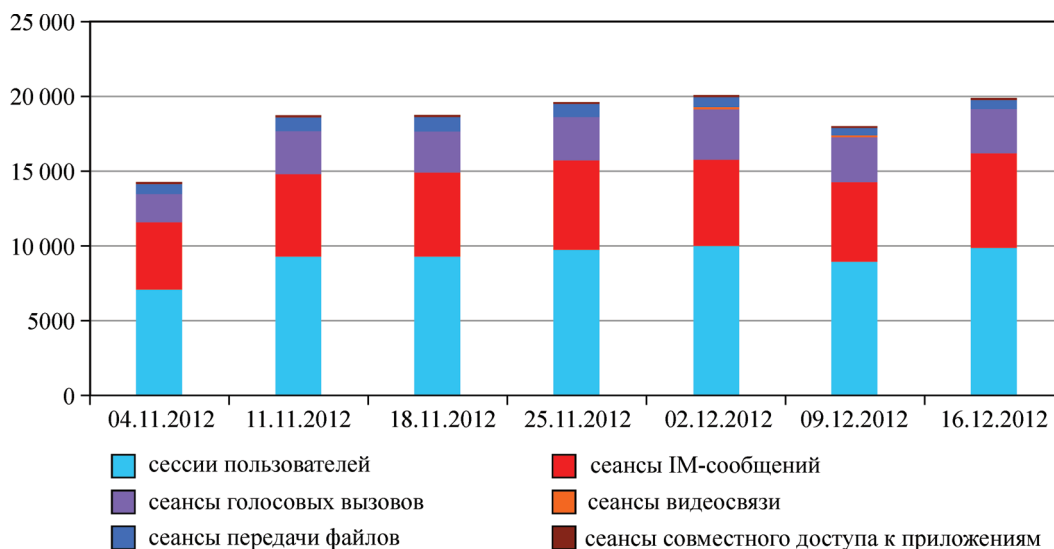


Рис. 6. Диаграмма еженедельной активности взаимодействия пользователей корпоративного облака СО РАН

Наиболее важным результатом в 2012 г. является запуск в промышленную эксплуатацию корпоративного облака СО РАН. Целью проекта является создание инфраструктуры предоставления централизованных сервисов коммуникаций и совместной работы для организаций Сибирского отделения в виде корпоративного облака. На 12.12.2012 в этом проекте в разной форме принимают участие 18 организаций Сибирского отделения. При этом ежедневно в облаке регистрируются: более 500 пользовательских сессий, более 5000 текстовых сообщений, более 200 передач файлов, более 500 аудиосессий общей продолжительностью более 800 минут, 5—15 сеансов видеоконференцсвязи (до 80 участников), более 250 телефонных звонков, более 5000 почтовых сообщений (рис. 6).

Основным отличием предоставляемых сервисов от так называемых «публичных облаков» (например, mail.ru) является использование исключительно внутренней инфраструктуры ЦКП «СПД СО РАН» (серверы, коммутационное оборудование, каналы связи), которая обеспечивает высокую скорость, качество и безопасность сервисов. Использование современных программных решений позволяет также предоставлять недоступные ранее сервисы, такие как единая адресная книга сотрудников СО РАН (для институтов, участвующих в проекте), совместное использование лицензионно-

го программного обеспечения, централизованное управление рабочими станциями, участие в видеоконференциях со своих рабочих мест и т.д.

В 2012 г. сформировалось и активно эксплуатировалось расширение системы видеоконференцсвязи СО РАН на базе корпоративного облака. Новое расширение было построено на базе программного решения Microsoft Lync, которое реализуется с помощью обычных камер и микрофона (или веб-камеры) и не требует закупок дорогостоящего специализированного оборудования. Это позволило многократно расширить количество потенциальных участников видеоконференций, подключающихся прямо со своих рабочих мест. Кроме того, новое решение было интегрировано с традиционной системой видеоконференцсвязи, что позволило для крупных мероприятий одновременно использовать все каналы, включая веб-трансляции.

Преимущества нового решения немедленно отразились в количественных показателях: если до отчетного года в СО РАН ежегодно проводилось 25—30 онлайн-мероприятий, то в 2012 г. их количество увеличилось до 60. Как и в прошлом году, проводились трансляции крупных мероприятий: заседания Президиума СО РАН, международные конференции и симпозиумы; заседания объединенных ученых советов и научно-координационных советов. К этому списку в 2012 г. до-

бавились трансляции институтских мероприятий (семинары, ученые советы) ИВТ СО РАН и ИНГГ СО РАН, что позволило участвовать в них сотрудникам филиалов и других институтов. Для анонсов новых мероприятий и методической помощи в организации видеотрансляций на сайте ЦКП «СПД СО РАН» ведется тематический блог <http://net.sbras.ru/media>.

Предложенное решение может быть в полной мере использовано для организации трансляций диссертационных советов, где требуется обеспечить: запись мероприятия, веб-трансляцию и возможность удаленного участия. Сотрудниками ИВТ СО РАН был подготовлен и опубликован на сайте ЦКП технический проект, который позволяет оснастить диссертационные советы необходимым комплектом оборудования. Для Приборной комиссии СО РАН была подготовлена заявка на централизованную закупку комплектов для всех институтов стоимостью 4,6 млн руб.

На платформе корпоративного облака в ИВТ СО РАН и ИНГГ СО РАН совместно разработано универсальное решение для автоматизации деятельности канцелярий институтов, выполняющее функции: учета входящей/исходящей корреспонденции, контроля исполнения поручений, ведения архива документов с функциями полнотекстового поиска. Начаты работы по внедрению этого решения в практику работы других институтов СО РАН.

На облачной платформе разработаны и запущены следующие информационные ресурсы:

- сайт корпоративного облака СО РАН (<http://cloud.sbras.ru>);
- сайт участников проекта «Корпоративное облако СО РАН» (<http://cloud.sbras.ru/adminproject>);
- сайт ЦКП «СПД СО РАН» (<http://net.sbras.ru>);
- блог о работе системы видеоконференцсвязи СО РАН (<http://net.sbras.ru/media>);
- сайт ОУС СО РАН по биологическим наукам (<http://ousbio.sbras.ru>);
- внутренний портал ИВТ СО РАН по биологическим наукам (<http://portal.ict.sbras.ru>);
- доступ к корпоративной почте СО РАН (<http://mail.sbras.ru/owa>);
- сервис запуска удаленных приложений и рабочих столов (<http://rds.sbras.ru/RDWeb>).

В апреле 2012 г. по заказу Президиума СО РАН начались работы по созданию автоматизированной системы управления (АСУ) «Научные проекты СО РАН». Разработана 1-я очередь системы (рис. 7, <https://cris.sbras.ru>), в которой решены следующие задачи:

- ведение реестра научных проектов СО РАН;
- сбор отчетов по научным проектам СО РАН;
- ведение реестра научных результатов;
- ведение реестра публикаций;
- ведение реестра научных кадров и организаций СО РАН;
- создание подборок научных результатов.

Разработка 2-й очереди в 2013 г. предусматривает решение задач:

- поддержка конкурсных процедур (регистрация заявок, экспертиза);
- аналитический блок (в частности, рейтинги и сводки публикаций по проектам, организациям, ОУСам и пр.) с возможностью конструирования произвольных отчетов;
- учет прочих объектов научной деятельности (объекты интеллектуальной собственности, участие в конференциях, сметы, планы работ);
- интеграция с внешними системами (Web of Science, РИНЦ, АСУ РИД РАН).

В 2012 г., как и годом ранее, ИВТ СО РАН совместно с ИНГГ СО РАН организовали консолидированную закупку лицензий на программное обеспечение компании Microsoft для учреждений СО РАН. Опыт прошлого года показал неоспоримые выгоды приобретения лицензионного ПО при централизованном подходе к закупкам. Интерес к использованию схемы годовых подписок существенно возрос, и в 2012 г. в заказе приняло участие 45 учреждений СО РАН (в 2011 г. — 21). Общая сумма заказа составила 9,4 млн руб., которая состояла из лицензий на рабочие места и серверное программное обеспечение. Так, на 7328 рабочих мест было закуплено 10 409 лицензий на общую сумму 8,2 млн руб, для серверного программного обеспечения — 147 лицензий на общую сумму 1,2 млн руб. Эта закупка была поддержана Приборной комиссией СО РАН, которая компенсировала участникам заказа все расходы на лицензирование рабочих мест и часть

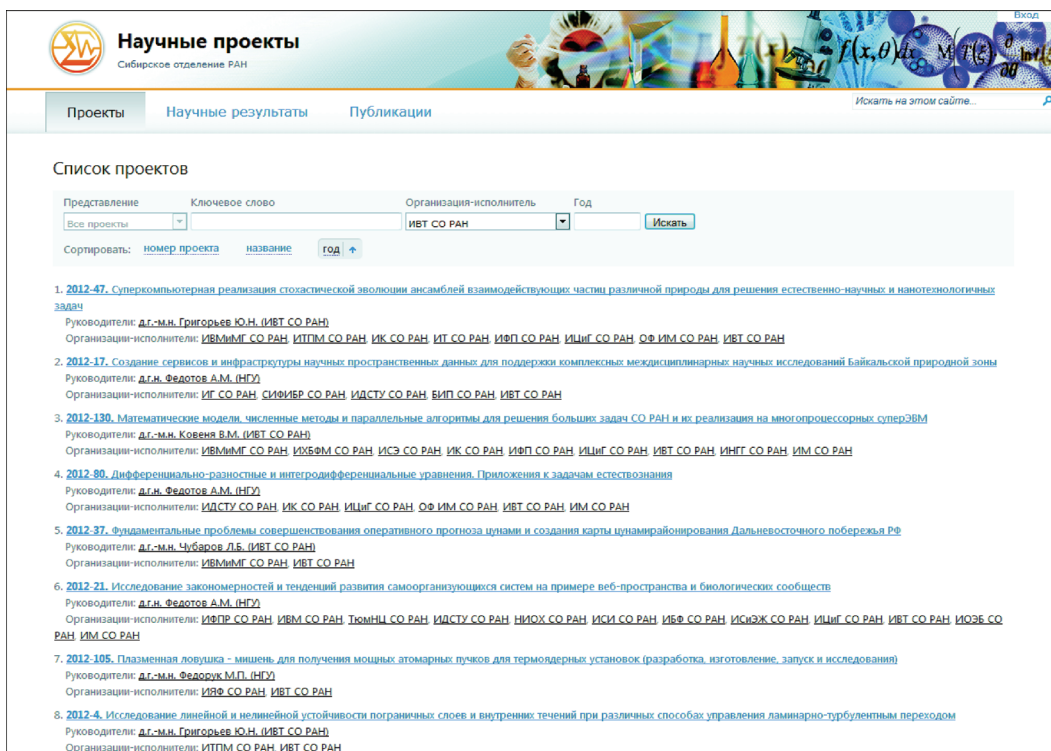


Рис. 7. Интерфейс автоматизированной системы управления «Научные проекты СО РАН»

расходов на серверное ПО на общую сумму 8,8 млн руб.

При подготовке заказа была организована процедура электронного документооборота. В результате в течение одного месяца получен пакет документов с 45 электронно-цифровыми подписями участников заказа из десяти городов. Это один из первых примеров юридически значимого электронного документооборота в Сибирском отделении.

За отчетный период проведено три тематических семинара, посвященных развитию проекта «Корпоративное облако СО РАН»: семинары «Консолидированный заказ ПО Microsoft 2012» (1 июня); «Новые возможности для развития Облака СО РАН как e-science платформы» (7 июня); «Облако СО РАН: 12 шагов вперед» (12 декабря). На семинарах демонстрировались новые облачные сервисы и современные технологии в области офисных приложений, телефонии, разработки веб-сайтов и порталов. Рассматривались вопросы участия в консолидированном заказе ПО, подключения новых пользователей к облачному проекту. Показательным является большое количество онлайн-участ-

ников семинаров. Так, на семинаре 12.12.2012 в зале присутствовало около 40 слушателей и еще около 50 человек участвовали посредством новой системы видеоконференцсвязи СО РАН. Это позволило расширить географию участников городами Кемерово, Чита, Иркутск, Якутск и др.

В октябре 2012 г. руководство ЦКП «Система передачи данных СО РАН» провело опрос 85 организаций из всех научных центров Сибирского отделения, подключенных к Сети передачи данных СО РАН (пользователей ЦКП), в целях выяснения имеющегося оборудования для подключения к СПД СО РАН и телефонии, используемого программного обеспечения, а также запрашивались потребности учреждений СО РАН в современных средствах коммуникации, порталных технологиях и средствах конструирования веб-сайтов, решениях для управления ИТ-инфраструктурой и научно-организационной деятельностью (рис. 8). Сделаны выводы о том, что текущие информационные потребности сотрудников существенно превосходят имеющиеся в большинстве институтов возможности. Для

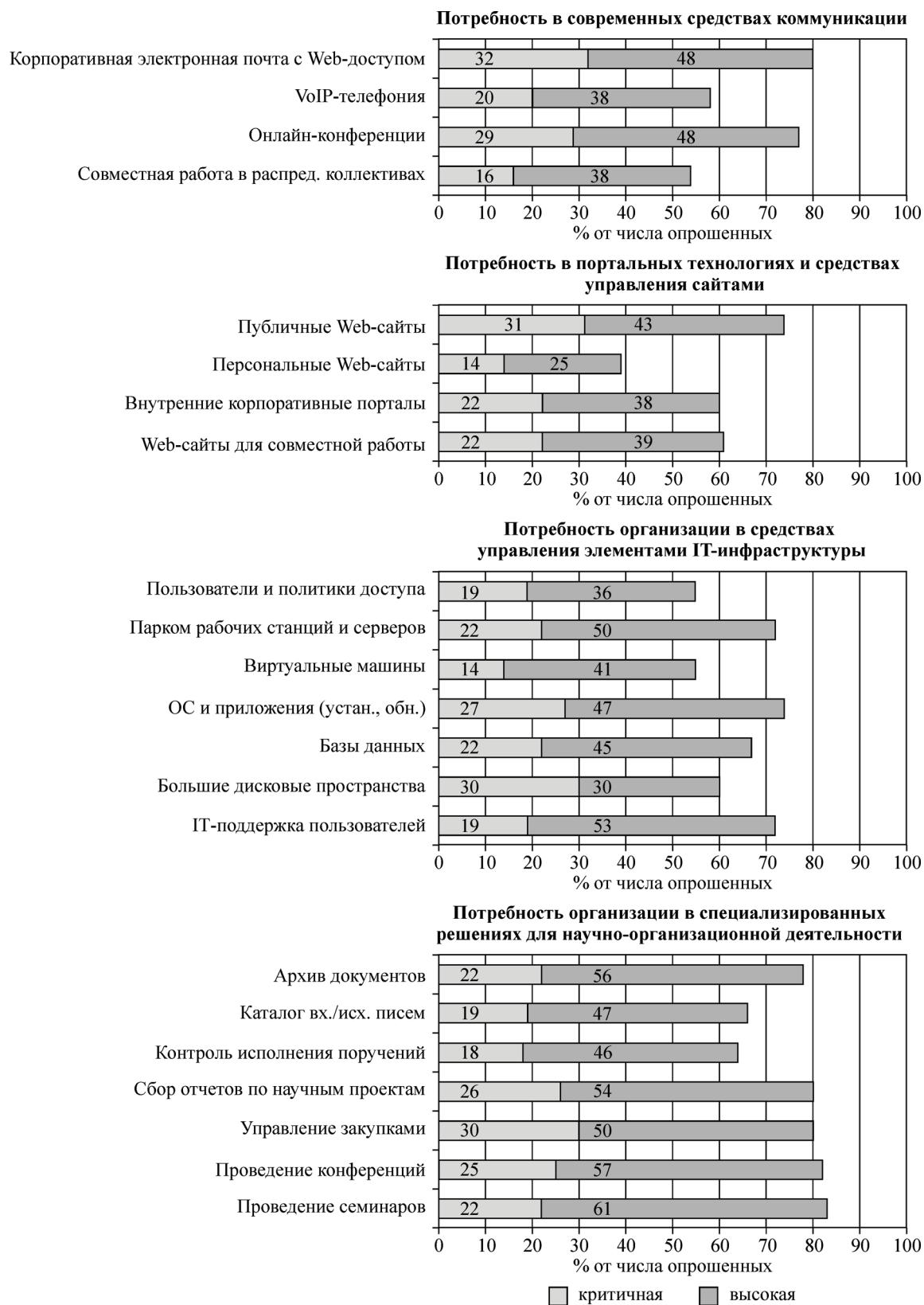


Рис. 8. Результаты опроса потребностей организаций СО РАН

преодоления такого технологического разрыва необходимо либо многократно увеличить финансирование в ИТ-службах институтов, либо

перейти на централизованное предоставление сервисов в масштабах всего Сибирского отделения.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ СО РАН

Научно-координационный совет «Информационные ресурсы СО РАН» (председатель Совета академик Ю.И. Шокин, ученый секретарь канд. физ.-мат. наук О.А. Клименко) 28 ноября 2012 г. провел расширенное заседание, в котором приняли участие 25 сотрудников из институтов: ННЦ СО РАН — ИВТ, ИФП, КТИ ВТ, ИВМиМГ, ИЦиГ, ИСИ, ГПНТБ, из институтов других научных центров СО РАН — ИВМ, ИДСТУ, ИВЭП, а также ВЦ ДВО РАН и Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. On-line в заседании участвовали 35 сотрудников из научных организаций Новосибирска, Иркутска, Томска, Омска, Тюмени, Кемерово, Красноярска, Хабаровска, Владивостока. Заседание проходило в рамках XIV Российской конференции с международным участием «Распределенные информационные и вычислительные ресурсы» (DICR-2012).

В соответствии с повесткой заседания рассмотрены вопросы:

1. О ходе формирования программ СО РАН и базовых проектов СО РАН на 2013—2016 гг. Докладчики: акад. И.В. Бычков, чл.-корр. РАН В.В. Шайдуров, акад. Ю.И. Шокин — о базовых проектах СО РАН на 2013—2016 гг., связанных с информатизацией Сибирского отделения. Цель проектов — создание гетерогенных, распределенных информационных ресурсов в разных предметных областях. В базовых проектах принимают участие научные коллективы из ИВТ, ИДСТУ, ИВМ, СКТБ «Наука» КНЦ, КТИ ВТ, ИСИ, ГПНТБ, ИАиЭ, ИСЭМ, ИВЭП, ТувИКОПР, ИГМ.

2. Разработка принципов и программных средств виртуальной интеграции распределенных источников данных на основе международных стандартов для создания масштабных информационных инфраструктур. Докладчики: д-р техн. наук О.Л. Жижимов (ИВТ), чл.-корр. РАН А.М. Федотов, акад. Ю.И. Шокин — о

ходе выполнения проекта в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007—2013 годы», лот «Разработка принципов и программных средств виртуальной интеграции распределенных источников данных для создания масштабных информационных инфраструктур профессионального назначения». В результате выполнения проекта создан экспериментальный стенд информационной инфраструктуры.

3. Корпоративное облако СО РАН. Докладчики: канд. техн. наук А.Е. Гуськов (ИВТ), Д.В. Косяков (ИНГГ) — о первых результатах по созданию корпоративного облака СО РАН, которое представляет собой единую телекоммуникационную систему ресурсов и сервисов для их использования. В 2012 г. стало возможным совместное использование лицензионного программного обеспечения.

4. Региональная инфраструктура пространственных данных. Докладчики: акад. И.В. Бычков, канд. техн. наук Г.М. Ружников (ИДСТУ) — о работах, которые ведутся в Иркутском научном центре, по созданию региональной инфраструктуры пространственных данных, объединяющей информацию из разных источников и позволяющей ее анализировать.

5. О ходе выполнения проекта «АСУ научные проекты СО РАН». Докладчики: канд. техн. наук А.Е. Гуськов (ИВТ), канд. физ.-мат. наук О.А. Клименко (ИВТ) — о проекте по созданию информационной системы ведения научных проектов СО РАН, которая позволит в автоматическом режиме систематизировать работу по проведению конкурсов, написанию отчетов и подведению итогов базовых, интеграционных, партнерских и других проектов. Работа ведется совместно с сотрудниками Центрального экономико-математического института РАН, ДВО и УрО РАН.

6. Оценка работы институтов с использованием вебметрики. Докладчик канд. физ.-мат. наук О.А. Клименко (ИВТ) — о возможностях нового подхода к исследованию ресурсов в сети Интернет с помощью вебметрики (изучение количественных характеристик сайтов). Работа по исследованию сайтов научных организаций и определению их авторитетности в научном мире ведется в СО РАН с 2008 г., результаты исследования пуб-

ликуются на сайте ИВТ (www.ict.nsc.ru/ranking/). По данным международного центра Webometrics самым авторитетным российским научным сайтом является Портал СО РАН (www.sbras.ru).

После обсуждения предложений в план работы на 2013 г. председатель Совета академ. Ю.И. Шокин подвел итоги работы Совета в 2012 г. и призвал к дальнейшему наращиванию информационных ресурсов СО РАН.