

GRID для LHC

и участие ПИЯФ

Ю.Ф.Рябов



Содержание сообщения

- Проект LCG и модель обработки данных с LHC;
- Российский сегмент проекта;
- Кластер ПИЯФ и коннективность с внешним миром;
- О использовании Грид-структур для LHC;

LHC Computing Grid Project (LCG)

- Основной задачей проекта LCG является создание глобальной инфраструктуры региональных центров для обработки, хранения и анализа данных физических экспериментов LHC.
- Новейшие технологии GRID являются основой построения этой инфраструктуры.

Проект LCG осуществляется в две фазы.

- 1 фаза (2002-2005 гг.) - *создание прототипа и разработка проекта системы (LCG TDR).*
- 2 фаза (2005-2008 гг.) - *создание инфраструктуры LCG, готовой к обработке, хранению и анализу данных на момент начала работы ускорителя.*

Модель обработки данных



Online system

Offline farm

recorded data

Tier 0

Церн вычисл.центр

Tier 1

Regional Center

Regional Center

Regional Center

Tier 2

Tier2 Center

Tier2 Center

Tier2 Center

Tier 3

InstituteA

InstituteB

workstation

desktops
portables

small
centres

Tier-2

Tier-1



LHC Computing Model (**simplified!!**)

- Tier-0 – the accelerator centre

- Filter → *raw data*
- Reconstruction → *summary data* (ESD)
- Record *raw data* and *ESD*
- Distribute *raw* and *ESD* to Tier-1

- Tier-1 –

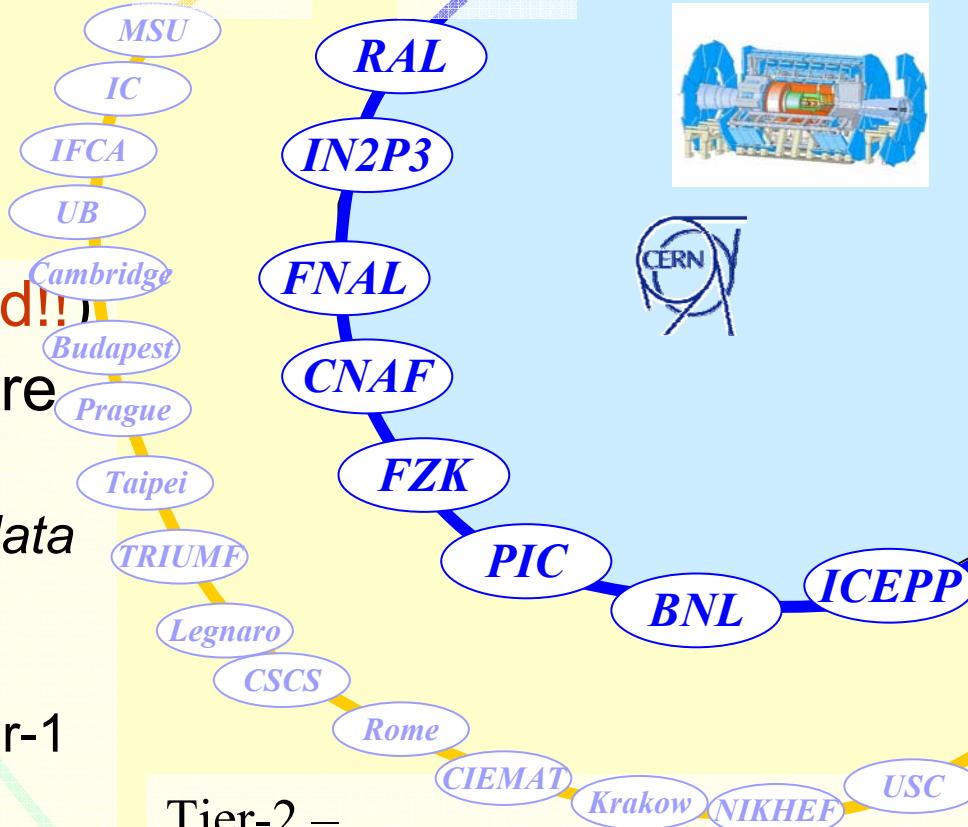
- Permanent storage and **management** of *raw*, *ESD*, calibration data and databases → **grid-enabled data service**
- Data-heavy analysis
- Re-processing *raw* → *ESD*
- managed mass storage

Tier-2 –

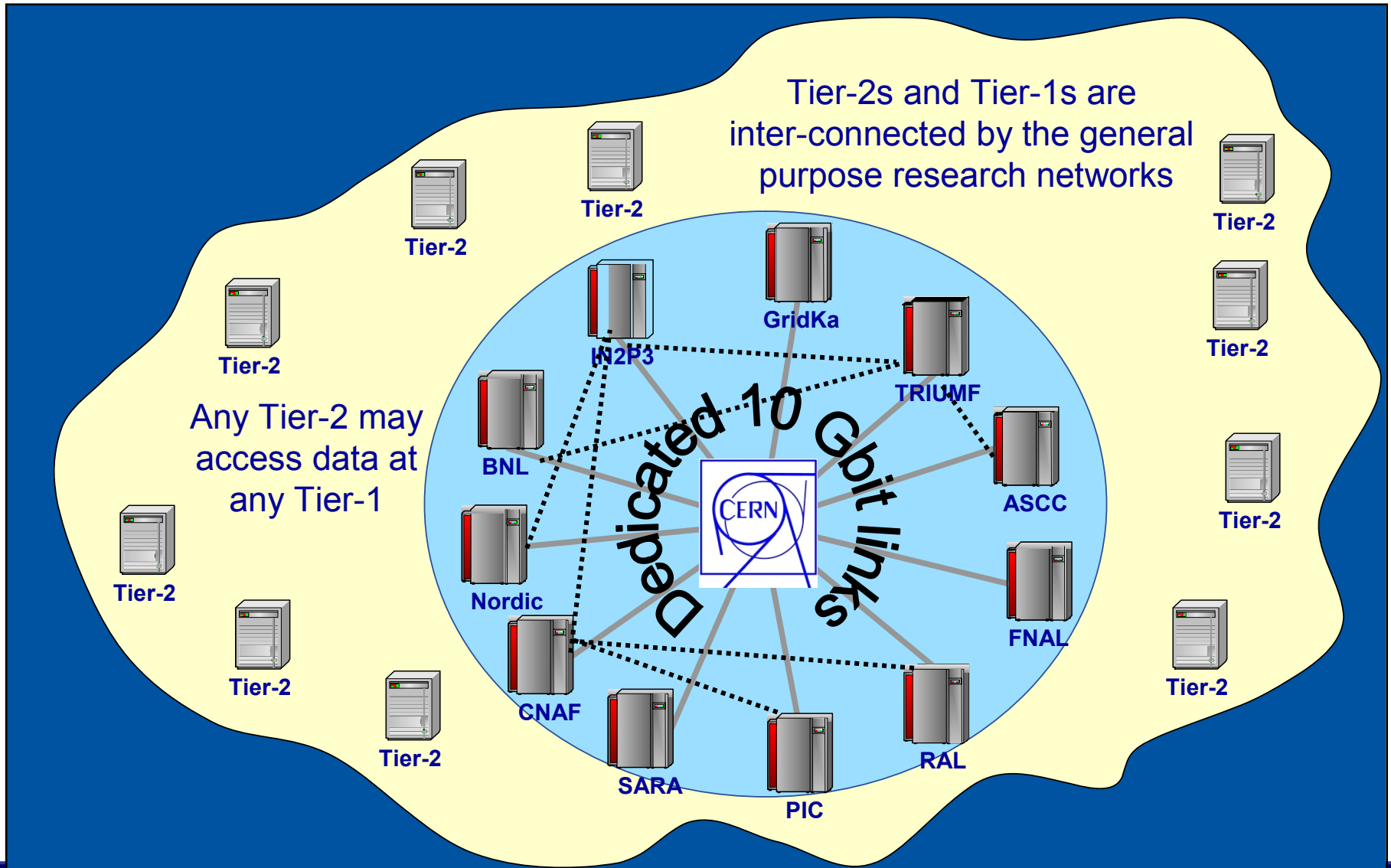
Well-managed disk storage

grid-enabled

Simulation,
End-user analysis –
batch and interactive
(High performance
parallel analysis)

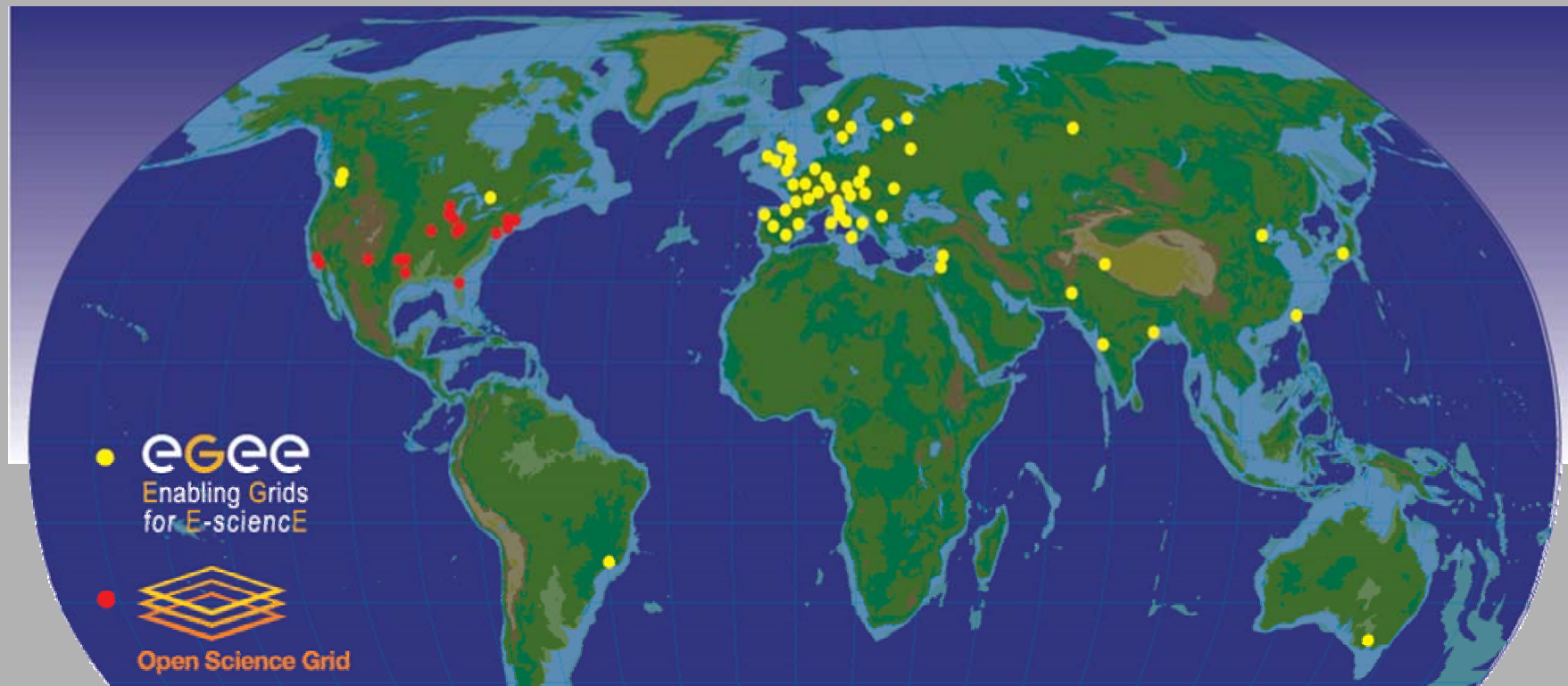


Архитектура ГРИД БАК



Всемирный компьютеринг для БАК

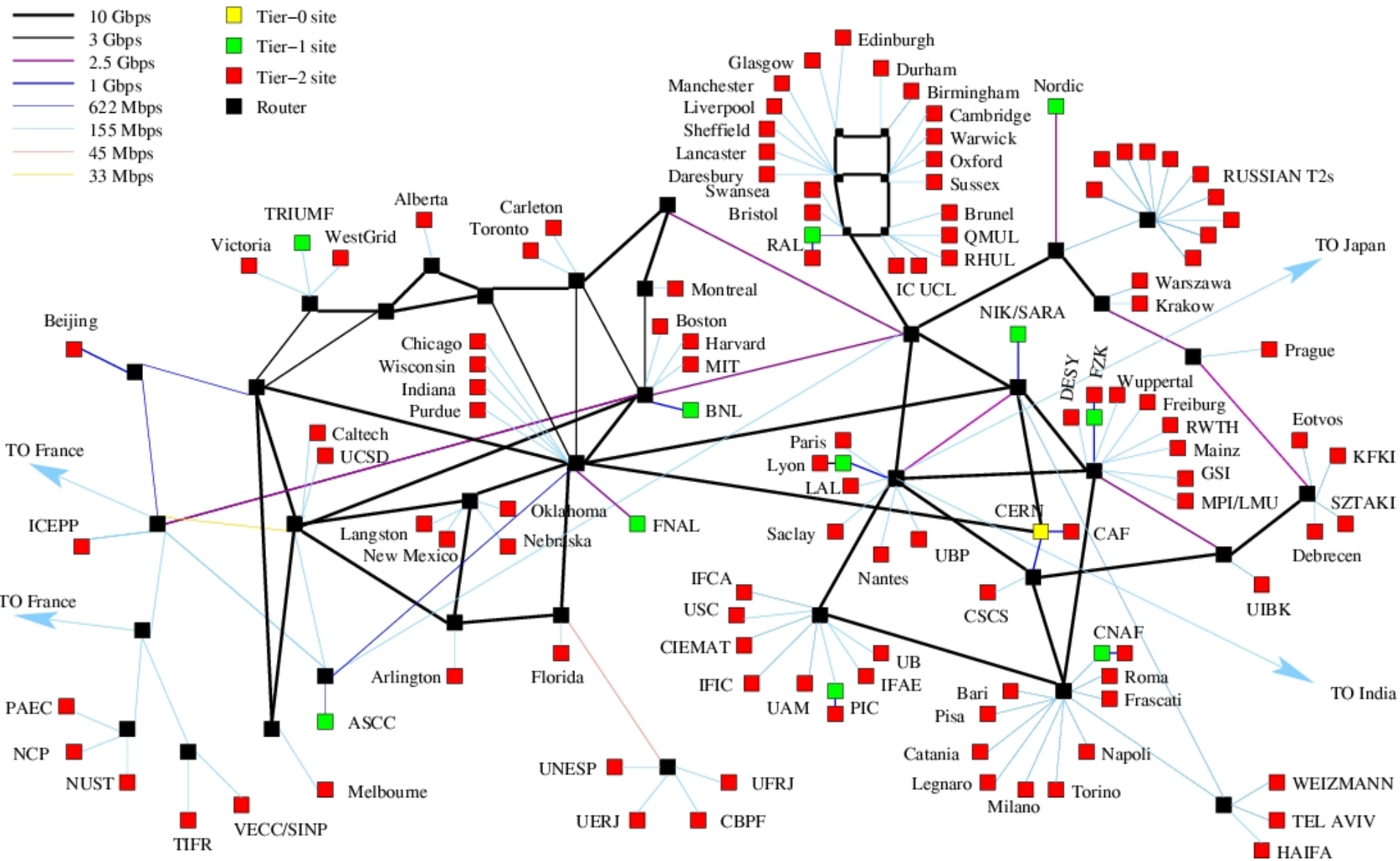
- The **EGEE** and **OSG** projects are the basis of the Worldwide LHC Computing Grid Project(**WLCG**)



Inter-operation between Grids is working!

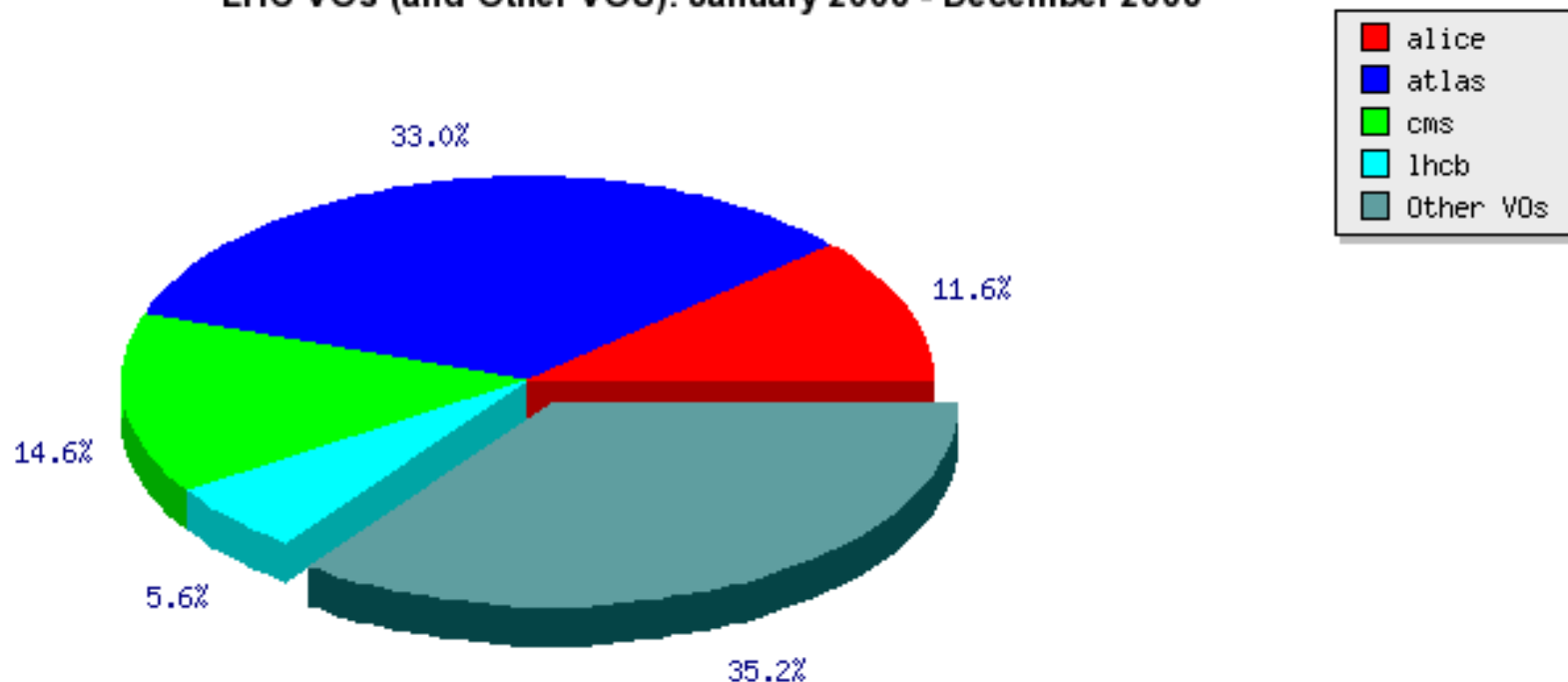
25 декабря 2008 г.

Топология сети для обработки данных с БАК



Распределение процессорного времени между ВО в EGEE за 2008 г.

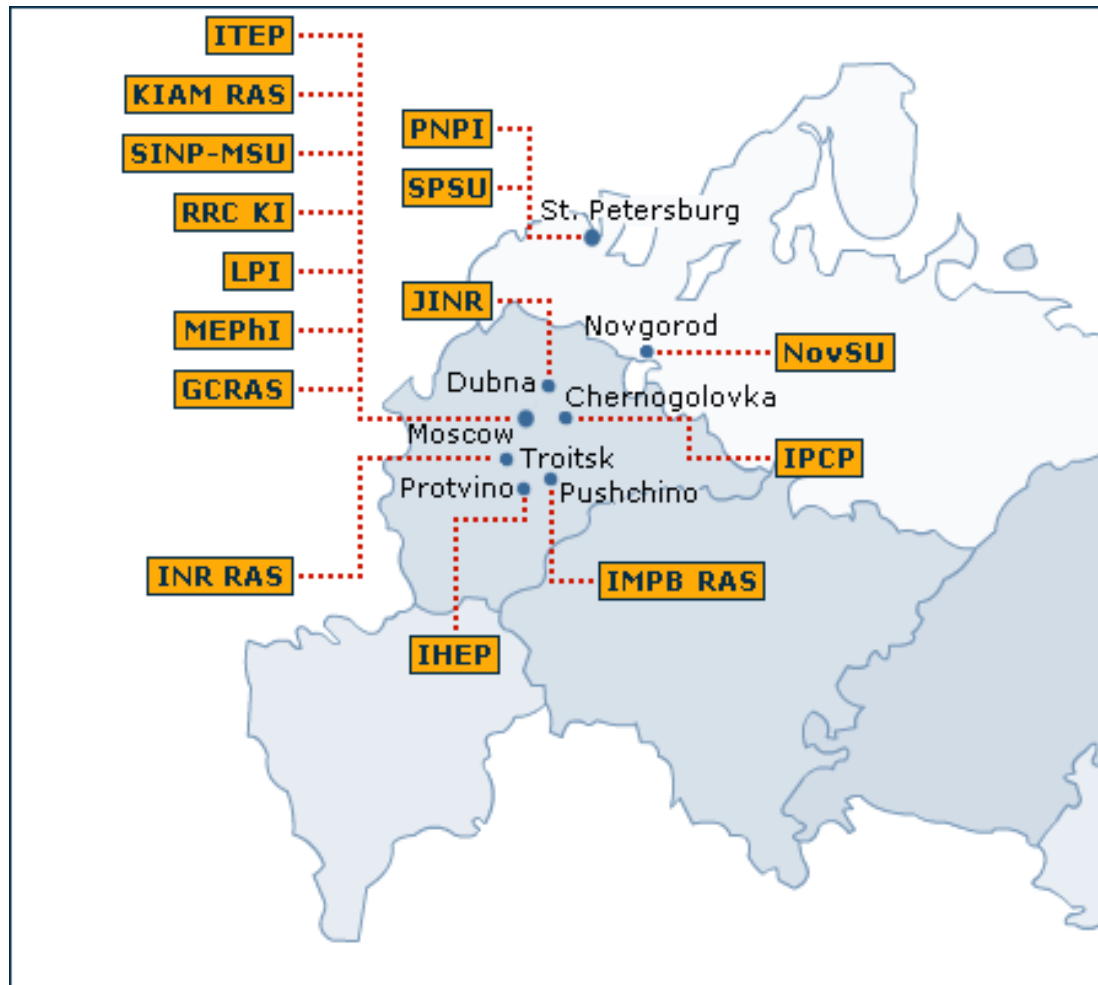
PRODUCTION Normalised CPU time per VO
LHC VOs (and Other VOS). January 2008 - December 2008



Участие России в проекте EGEE/LCG

- В целях обеспечения полномасштабного участия России в этом проекте был образован консорциум РДИГ (Российский GRID для интенсивных операций с данными – Russian Data Intensive GRID, RDIG) для эффективного выполнения работ по проекту и развитию в России инфраструктуры EGEE, с вовлечением на следующих этапах проекта других организаций из различных областей науки, образования и промышленности.
- Консорциум РДИГ, согласно принятой в проекте EGEE структуре, входит в проект в качестве региональной федерации “Россия” (“Russia”).
- Главной задачей РДИГ является участие в обработке данных с Большого Андронного Коллайдера(БАК)

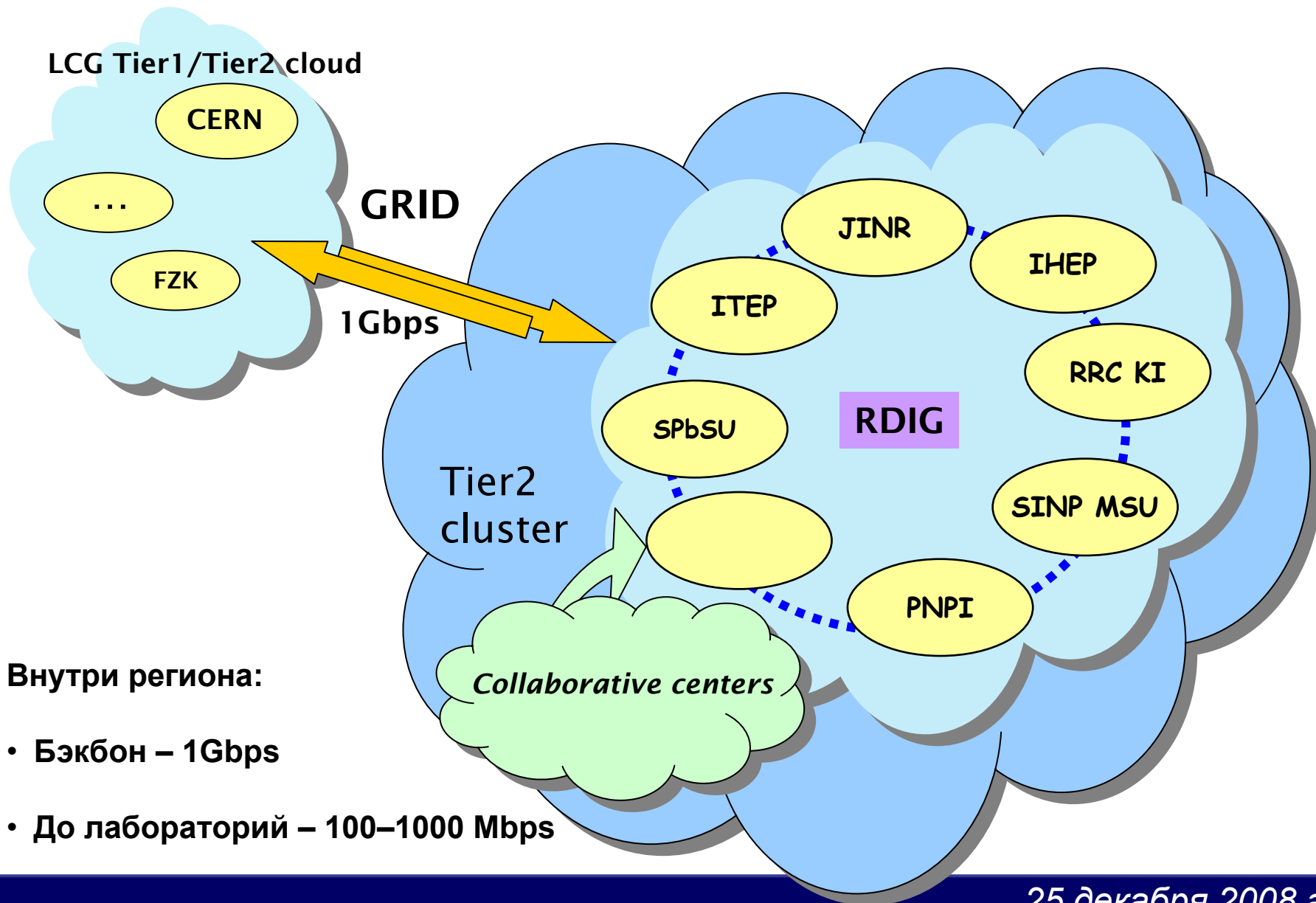
Участники РДИГ



• RDIG Resource Centres:

- ITEP
- JINR-LCG2
- Kharkov-KIPT
- RRC-KI
- RU-Moscow-KIAM
- RU-Phys-SPbSU
- RU-Protvino-IHEP
- RU-SPbSU
- Ru-Troitsk-INR
- ru-IMPB-LCG2
- ru-Moscow-FIAN
- ru-Moscow-GCRAS
- ru-Moscow-MEPHI
- ru-PNPI-LCG2
- ru-Moscow-SINP

Российский региональный центр

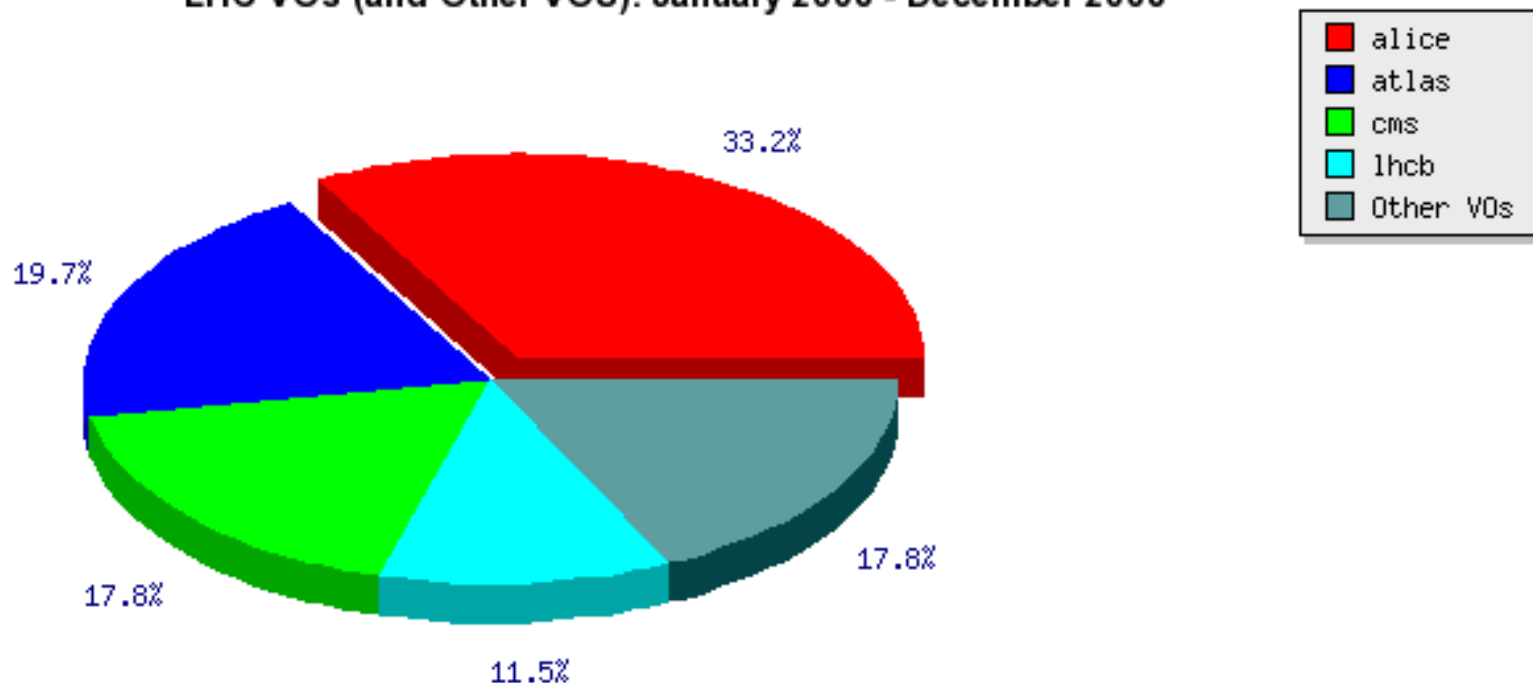


Внутри региона:

- Бэбон – 1Gbps
- До лабораторий – 100–1000 Mbps

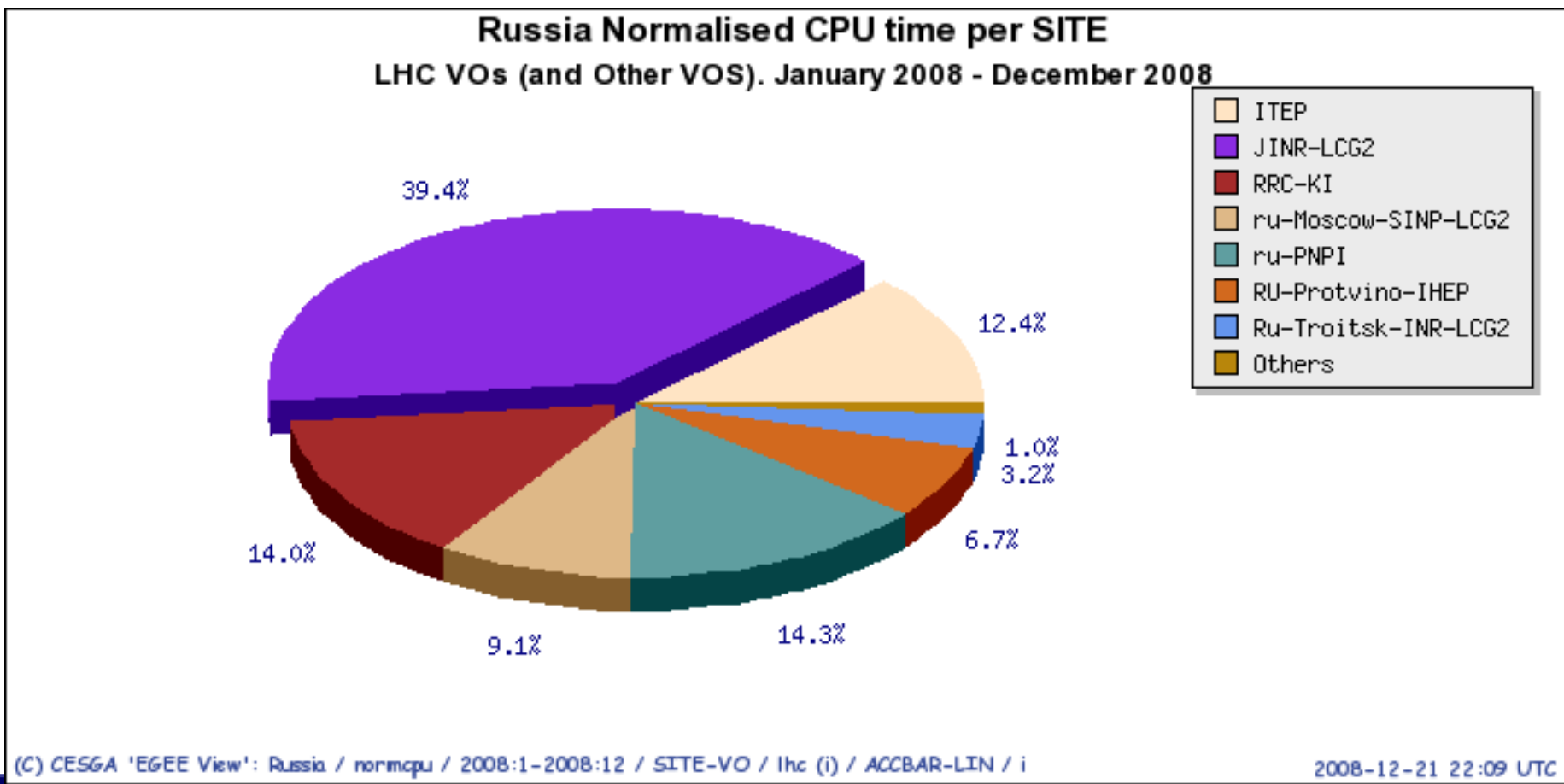
Распределение процессорного времени между ВО в Российском сегменте за 2008 г.

Russia Normalised CPU time per VO
LHC VOs (and Other VOS). January 2008 - December 2008



Распределение процессорного времени между Российскими участниками за 2008 г.

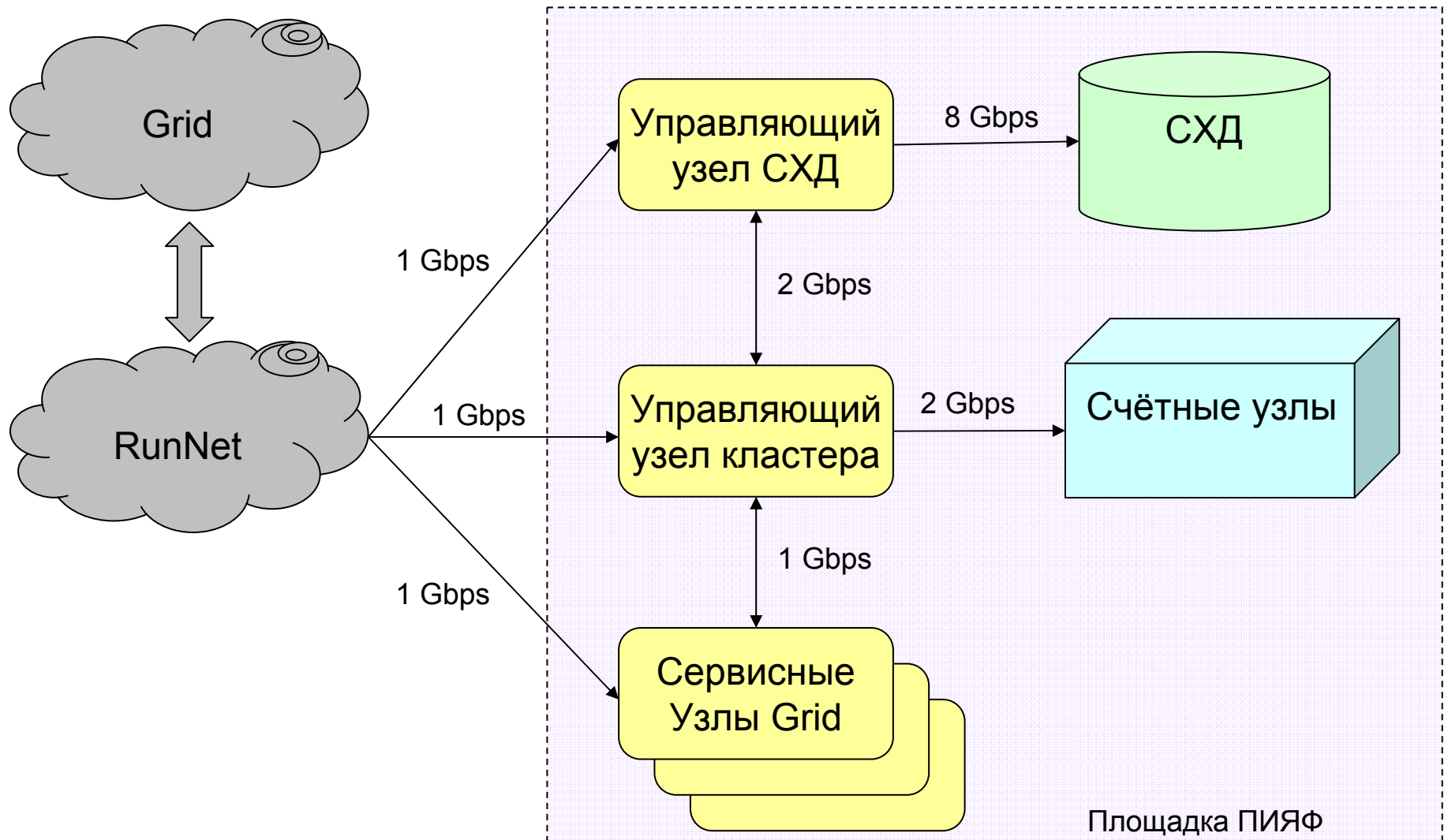
ПИЯФ: 14,3% (2-е место)



Задачи кластера ПИЯФ

- Участие в инфраструктуре RDIG в качестве элемента российского центра Tier 2 для обработки данных БАК;
- Обеспечение работы задач и хранения данных четырёх экспериментов БАК через VO atlas, alice, cms и lhcb;
- Поддержка локальных пользователей ПИЯФ через региональную VO nw_ru.

Структура кластера ПИЯФ



Аппаратное обеспечение

- Счётные узлы с многоядерными процессорами Intel P4;
- 1 или 2 Gb памяти на ядро;
- Локальные жёсткие диски на 200 Gb;
- Сеть на технологии Gigabit Ethernet;
- СХД (RAID 6) через 4 Gbps FO SCSI;

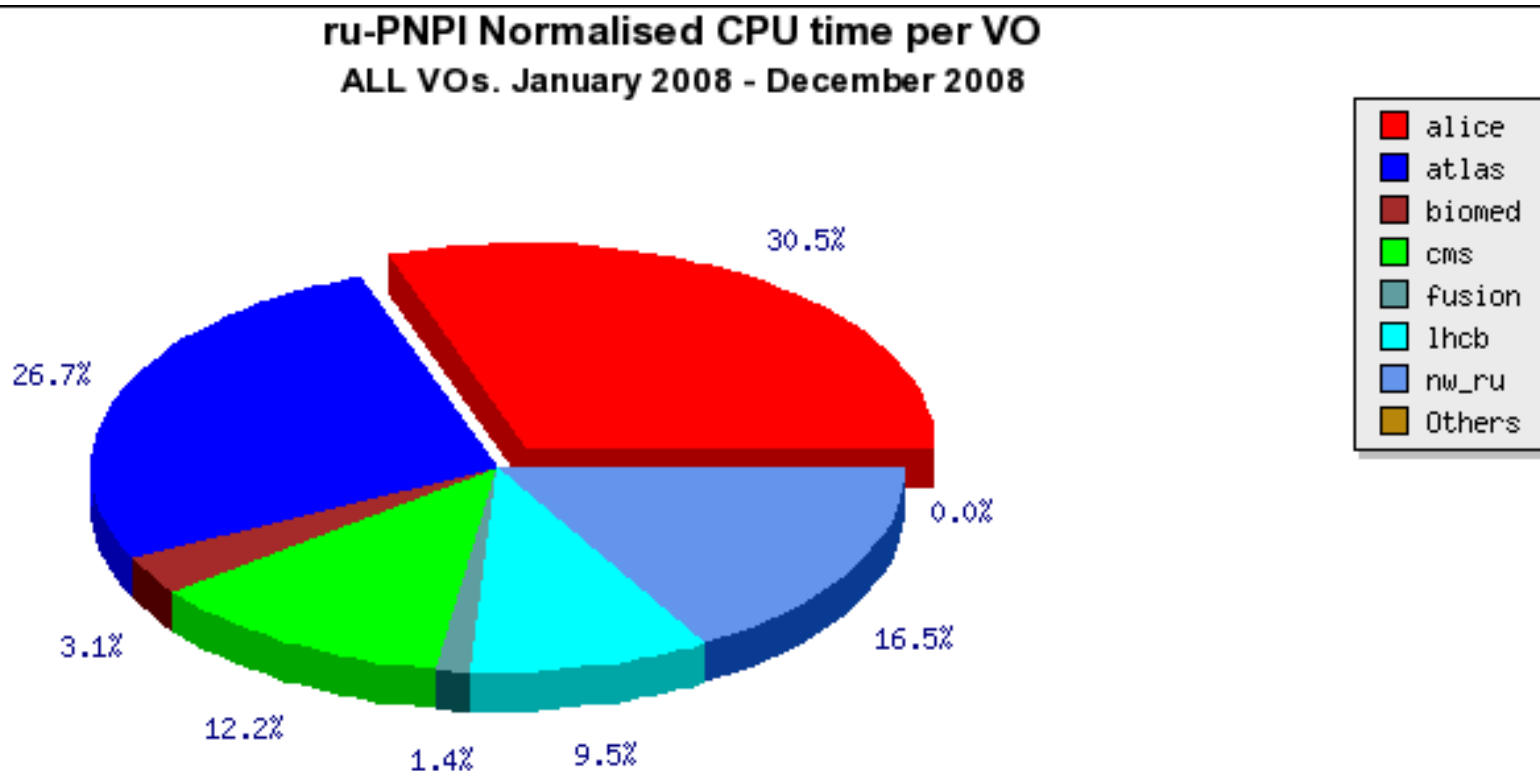
На начало 2009 года кластер будет состоять из 284-х ядер и 120 Tbyte памяти

Программное обеспечение

- ОС Scientific Linux 4 (аналог RHEL 4);
- Система управления пакетными заданиями Torque;
- Grid ПО gLite 3.1
- SRM-интерфейс к СХД
- В текущий момент установлена 32-битная версия ОС, хотя многие узлы поддерживают 64-битный режим.

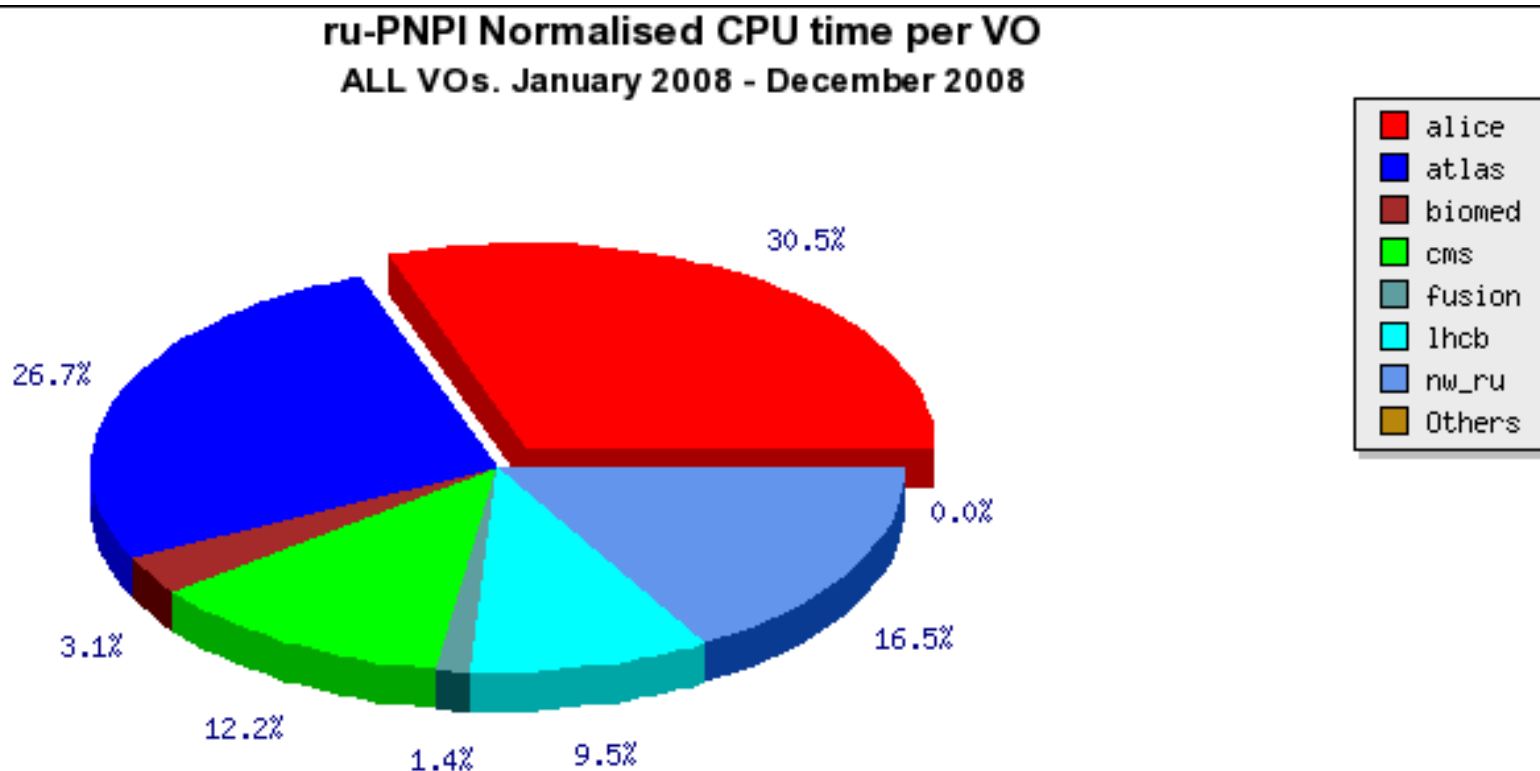
Распределение процессорного времени между ВО в ПИЯФ за 2008 г.

Региональная ВО nw_ru: 16,5%

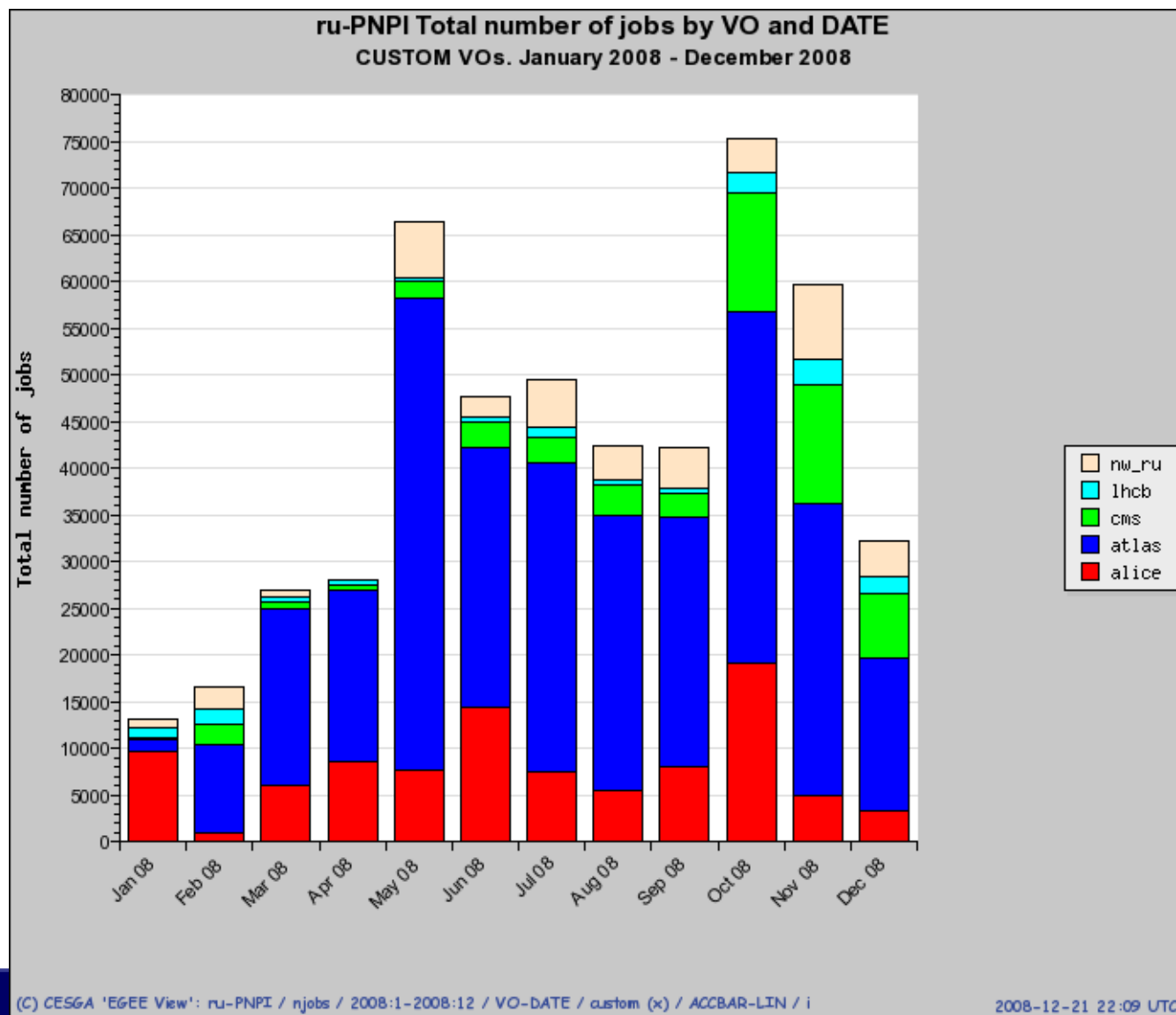


Распределение процессорного времени между ВО в ПИЯФ за 2008 г.

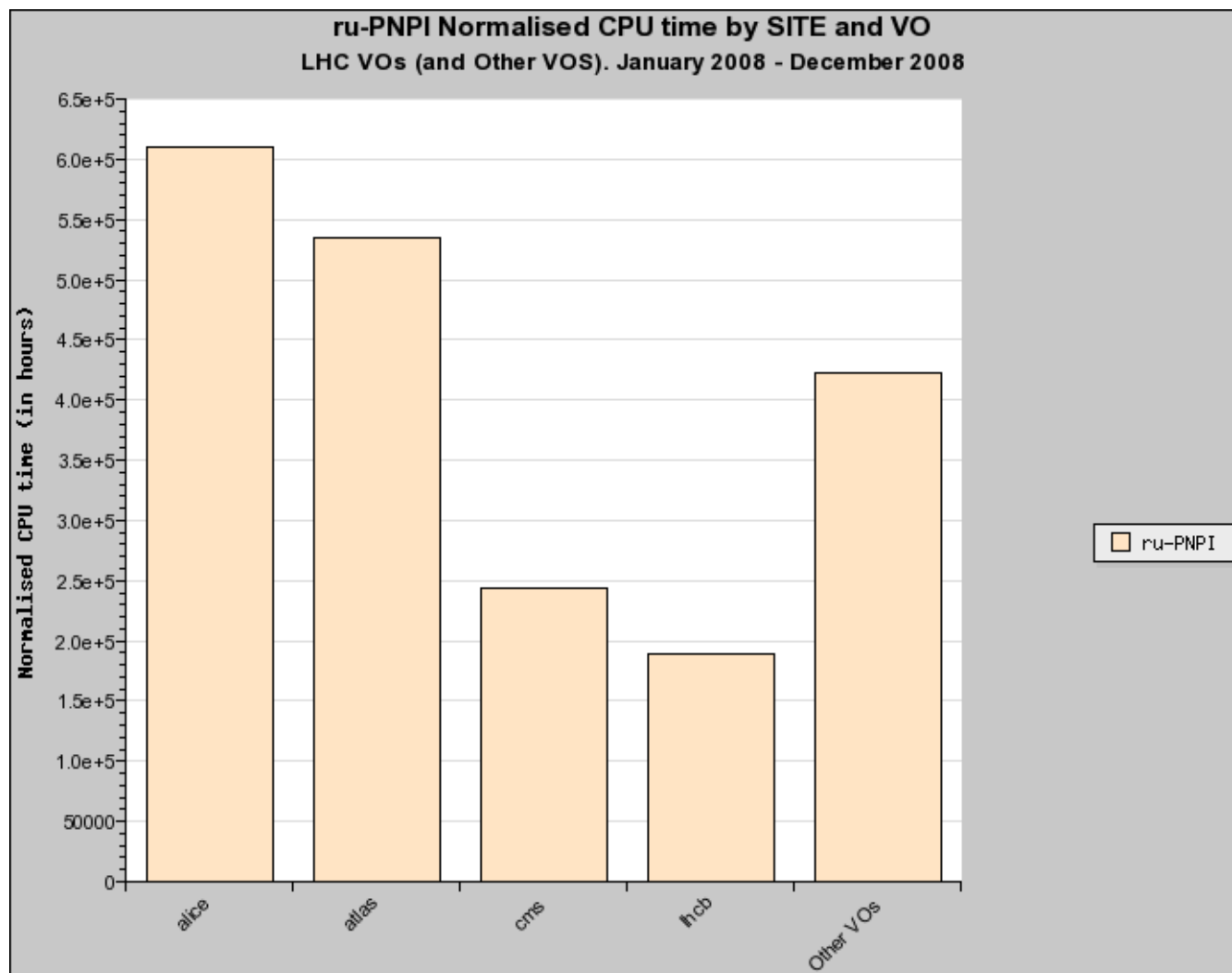
Региональная ВО nw_ru: 16,5%



Количество обработанных заданий по месяцам в ПИЯФ за 2008 г.



Распределение процессорного времени в ПИЯФ за 2008 г.



Коннективность ПИЯФ с внешним миром

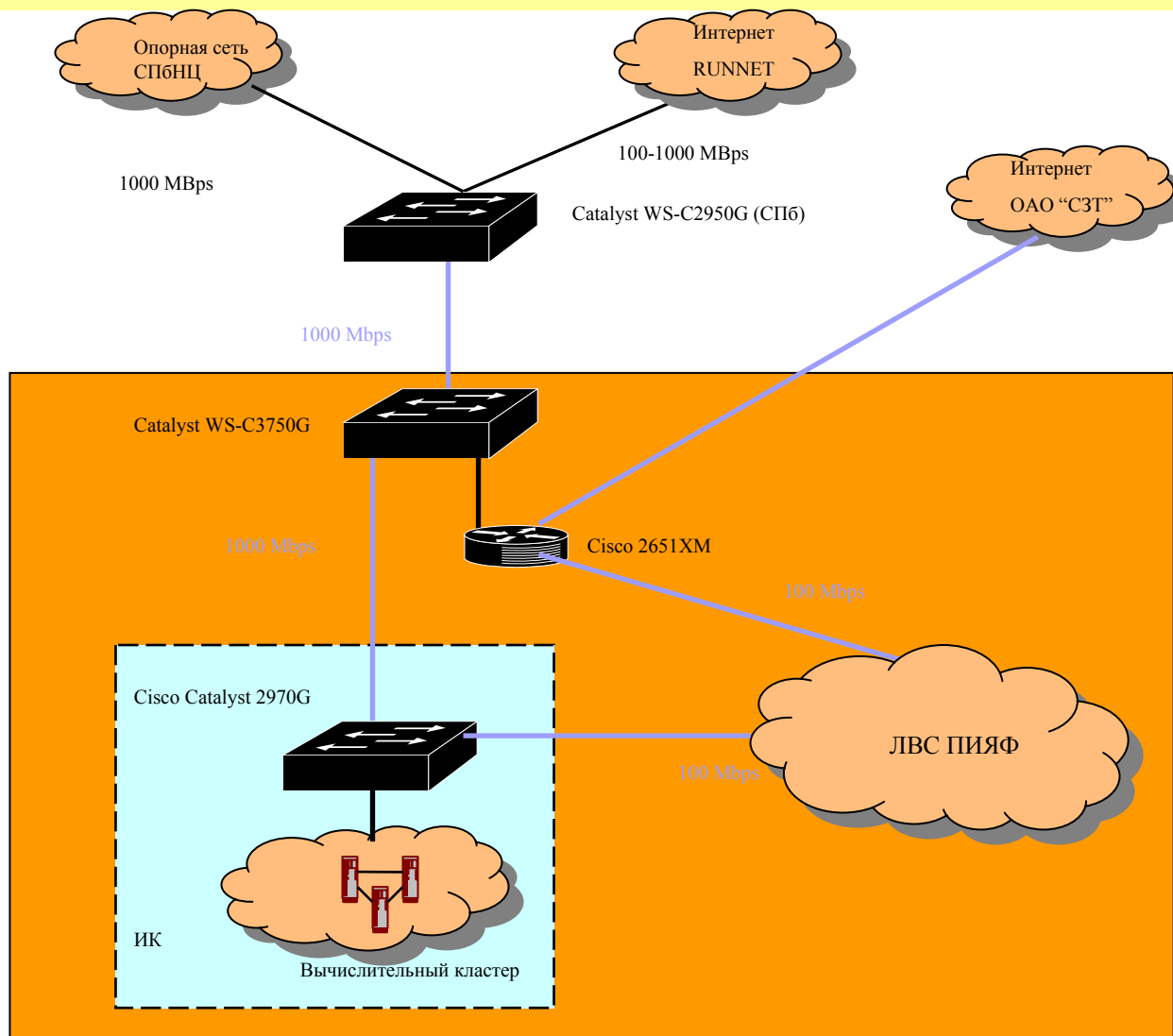
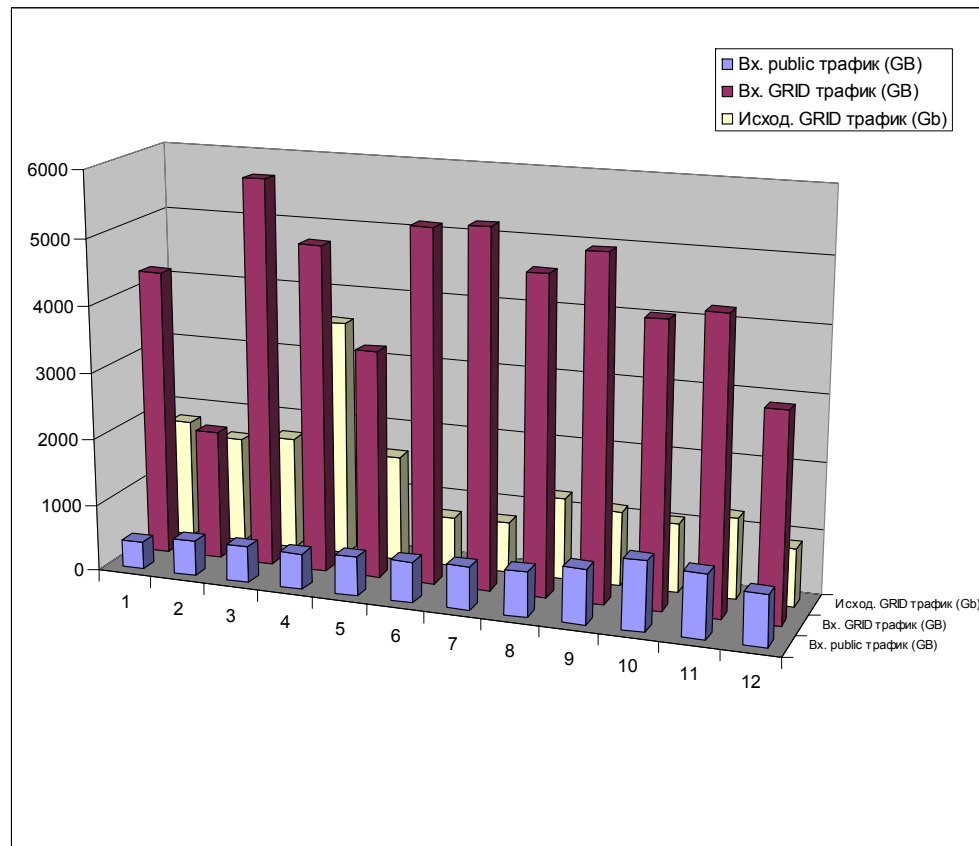


Схема внешних каналов ПИЯФ



Статистика трафика ПИЯФ РАН за 2008 г



Ресурсы России для БАК

Институт	2008 наличие — 06.10.08		2008 закупки, тiп поставки по контракту БАК		2008 закупки из собств.средств В		Начало 2009		DISC/CPU
	CPU (KSI2K)	DISC (Tbyte)	CPU	DISC	CPU	DISC	CPU	DISC	
РНЦ КИ	1000	218	1000	450			2000	668	0,334
ОИЯИ	1500	83	380	320	114	40	1994	443	0,2221665
ИТЭФ	232	55	304	100			536	155	0,2891791
ИФВЭ	200	40	255	100			455	140	0,30769231
ПИЯФ	250	50	190	70			440	120	0,27272727
НИИЯФ	315	61	114	100			429	161	0,37529138
МИФИ	230	39	38	20			268	59	0,22014925
ИЯИ	154	0	114	40			268	40	0,14925373
СпбГУ	40	5	76	20			116	25	0,21551724
ФИАН	19	8	38	20			57	28	0,49122807
ИЯФ (пока вне WLCG)	36	8	54	12			90	20	0,22222222

Финансовое обеспечение работ по ГРИД в ПИЯФ

Оплата телекоммуникационных услуг осуществляется по проекту

Программа Совета РАН «Высокопроизводительные вычисления, научные телекоммуникации и информационная инфраструктура»

Развитие аппаратных средств для БАК осуществлялось за счет:

- Целевых средств Минобрнауки РФ
(в 2007 году через КИАЭ, в 2008 через ОИЯИ)

Текущие и базовые задачи

- Запуск полученной техники в эксплуатацию на новых площадях;
- Поднятие канала связи по Санкт-Петербург- внешний мир до 1Gbps;
- Распределение ресурсов кластера между экспериментами (с участием руководителей экспериментов в ПИЯФ и координаторов прикладного ПО экспериментов БАК в России);
- Координация работ с Российскими участниками экспериментов по выбору каналов обработки данных и совместному использованию Российских Грид-ресурсов (руководители экспериментов БАК в ПИЯФ).

- В России выдан 201 пользовательский сертификат
- В ПИЯФ сертификаты РДИГ имеют 14 человек.
(ЛИВС- 6 , ОФВЭ-5, ОНИ и ОМРБ-3)

имеется несколько(?) сертификатов, полученных сотрудниками ПИЯФ в ЦЕРНе

ОБУЧЕНИЕ технологии ГРИД в ПИЯФ

Вводные лекции о технологии

Практические занятия:

Запуск задач в ГРИД;

Управление данными в ГРИД;

Информационное обеспечение ГРИД

Учебные пособия

Введение в ГРИД (<http://egee.pnpi.nw.ru>)

Как стать пользователем ГРИД(<http://egee.pnpi.nw.ru>)

*Для обучения в ЛИВС имеется сетевой компьютерный класс
(6 рабочих мест)*

Для контактов по обучению-С.Олешко(oleshko@pnpi.nw.ru)

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ!

25 декабря 2008 г.



Уважаемые коллеги!

В пятницу 26 декабря в 10.00, корпус ИК, к.324 (3-й этаж, конференц -зал)

проводятся занятия

«Работа в LHC Computing Grid с gLite 3.1»