

Инфраструктура и основные задачи  
дата-центра института Физики НАН  
Азербайджана.

*Бондяков А.С.*

*Институт Физики НАН Азербайджана*

*ОИЯИ, Дубна*

- Дата-центр Института Физики Азербайджана был создан в 2008 году при активной поддержке ОИЯИ и CERN.
- Грид и облачные технологии являются основными направлениями развития дата-центра
- Пользователи дата-центра, используя возможности, которые предлагают эти технологии, успешно решают задачи в области физики высоких энергий, физики твердого тела и других научных направлений института.
- Эффективному развитию дата-центра способствует сотрудничество с ОИЯИ, CERN и другими международными научными центрами.

Инфраструктура дата-центра представлена высокопроизводительными серверами Supermicro, способными решать серьезные задачи на самом высоком уровне.

Дата-центр включает в себя 4 блейд-сервера по 10 модулей в каждом и 4 storage-сервера.

Каждый модуль имеет следующую конфигурацию:

Два процессора Intel Xeon (16 ядер), 2,4 ГГц, RAM – 48 ГБ.

Общая память составляет 200 ТВ.

Общее количество ядер 712.

Скорость интернет канала 50 mb/ps

Локальная сеть 1 gb/ps



<http://azgrid.net>

## Инфраструктура дата центра условно распределена на следующие сегменты:

- Грид сегмент, является участником виртуальных организаций SEEGRID и учебной грид-инфраструктуры ОИЯИ. Для этих задач используются как реальные (160 ядер) так и виртуальные ресурсы.
  - Уровень грид сегмента - Tier 3
  - OS Scientific Linux 6.7 and middleware EMI 3.
  - Грид сервисы: CE, SE, UI, WN.
- Облачная инфраструктура – представлена платформой OpenNebula (ОЗУ 256 ГБ, 50 ТБ, Intel Xeon 2,6 ГГц (24 ядра) )
- Вычислительный кластер – построенный на основе технологии torque/pbs (480 ядер)

## Прикладное ПО вычислительного кластера института Физики.

Пакет Abinit (версия 7.10.5)

Abinit — свободное программное обеспечение, предназначенное для расчётов полной энергии, электронной плотности и т. д.

Пакет собран с поддержкой Intel MPI.

Пакет VASP (версия 5.3) — обеспечивает вычисление полной энергии, плотности заряда и электронной структуры атомных систем и т. д.

Пакет собран с поддержкой openmpi-1.4

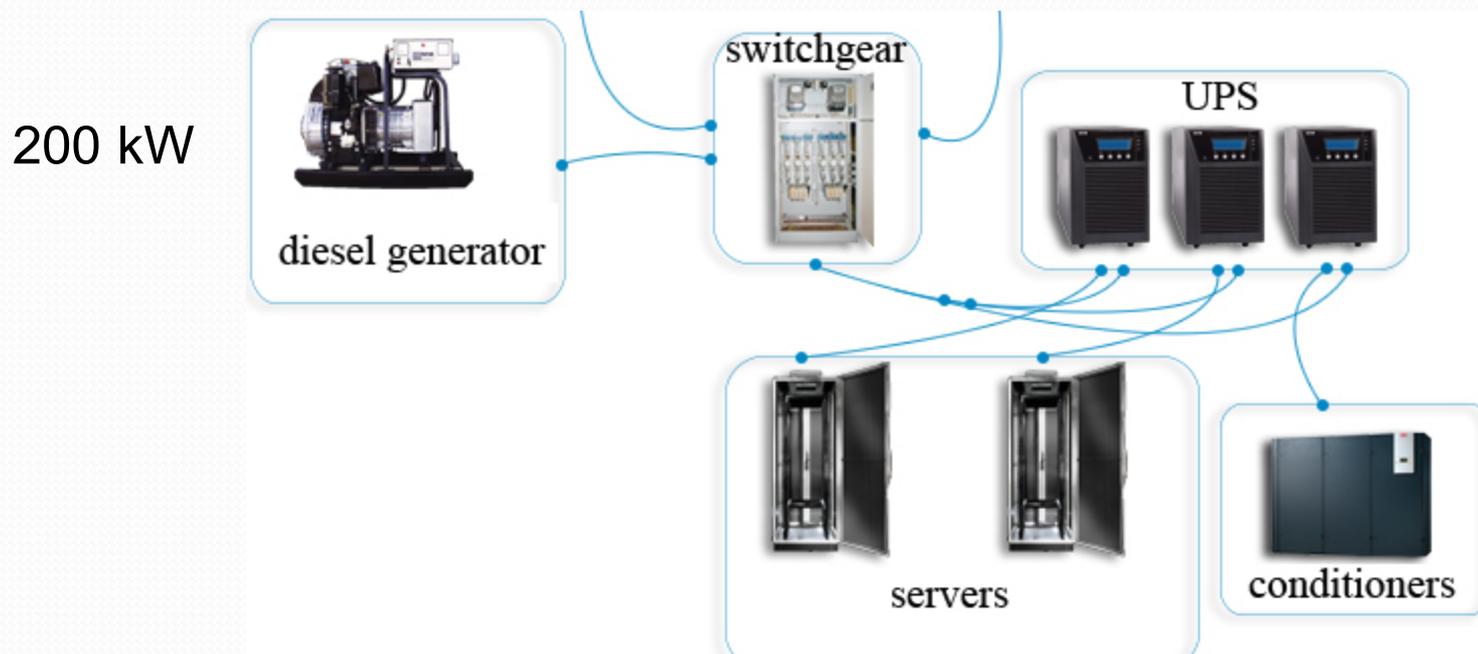
Пакет Quantum Espresso (версия 5.4.0)

Quantum ESPRESSO - свободное программное обеспечение, предназначенное для вычислений электронной структуры.

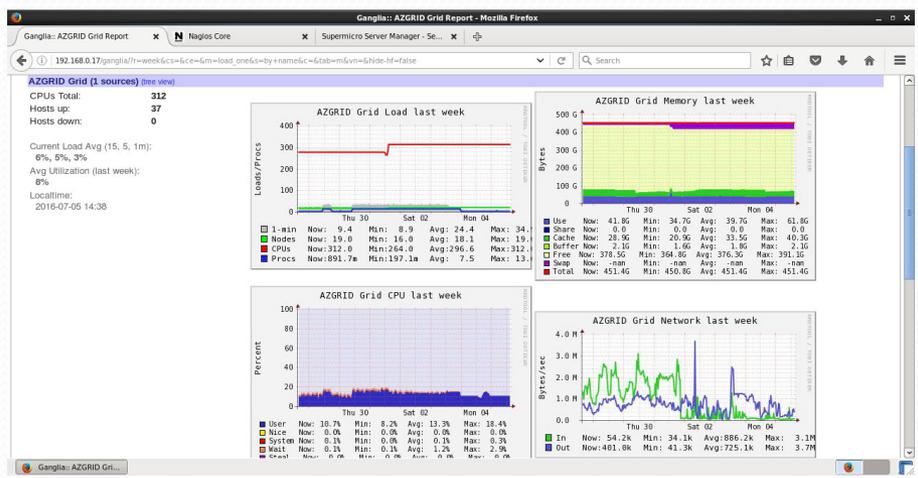
Пакет собран с поддержкой Intel MPI.

Дата-центр института Физики работает в режиме 24/7.  
Защита оборудования от различных перепадов в электрической сети осуществляется средствами UPS и генератора.

Климат контроль обеспечивается прецизионными кондиционерами.  
Температура в машинном зале не превышает 18 °С.



- Мониторинг ЦПУ, локальной сети и интернет соединения, в режиме реального времени осуществляется средствами GANGLIA и SSM Supermicro
- Мониторинг грид-сервисов осуществляется средствами Nagios



**Service Availability Report**

Last Name: [192.168.0.30, 192.168.0.11]

Last Time: [Last 7 Days] Start Date: [02/8/16] End Date: [7/5/16]

Date Period: Jun 28, 2016 3:42:06 PM To Jul 5, 2016 3:42:06 PM Duration: 07d 00h 00m 00s

Host Name	Service Name	Time OK	Time Warning	Time Unknown	Time Critical	Time Undetermined
192.168.0.13	IPMI SEL Health	100% (99.97%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0.03%
192.168.0.26	IPMI SEL Health	100% (99.97%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0.03%
192.168.0.30	IPMI SEL Health	100% (99.97%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0.03%
192.168.0.110	IPMI SEL Health	100% (99.97%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0.03%
192.168.0.147	IPMI SEL Health	97.14% (97.11%)	0% (0%)	0% (0%)	2.86% (2.86%)	0.03%

**Nagios Core - Mozilla Firefox**

Current Network Status  
Last Updated: Tue Jul 5 14:34:29 AZT 2016  
Updated every 90 seconds  
Nagios® Core™ 3.5.1 - www.nagios.org  
Logged in as nagiosadmin

**Host Status Totals**

Up	7	Down	0	Unreachable	0	Pending	0
----	---	------	---	-------------	---	---------	---

**Service Status Totals**

Ok	16	Warning	1	Unknown	6	Critical	0	Pending	0
----	----	---------	---	---------	---	----------	---	---------	---

**Host Status Details For All Host Groups**

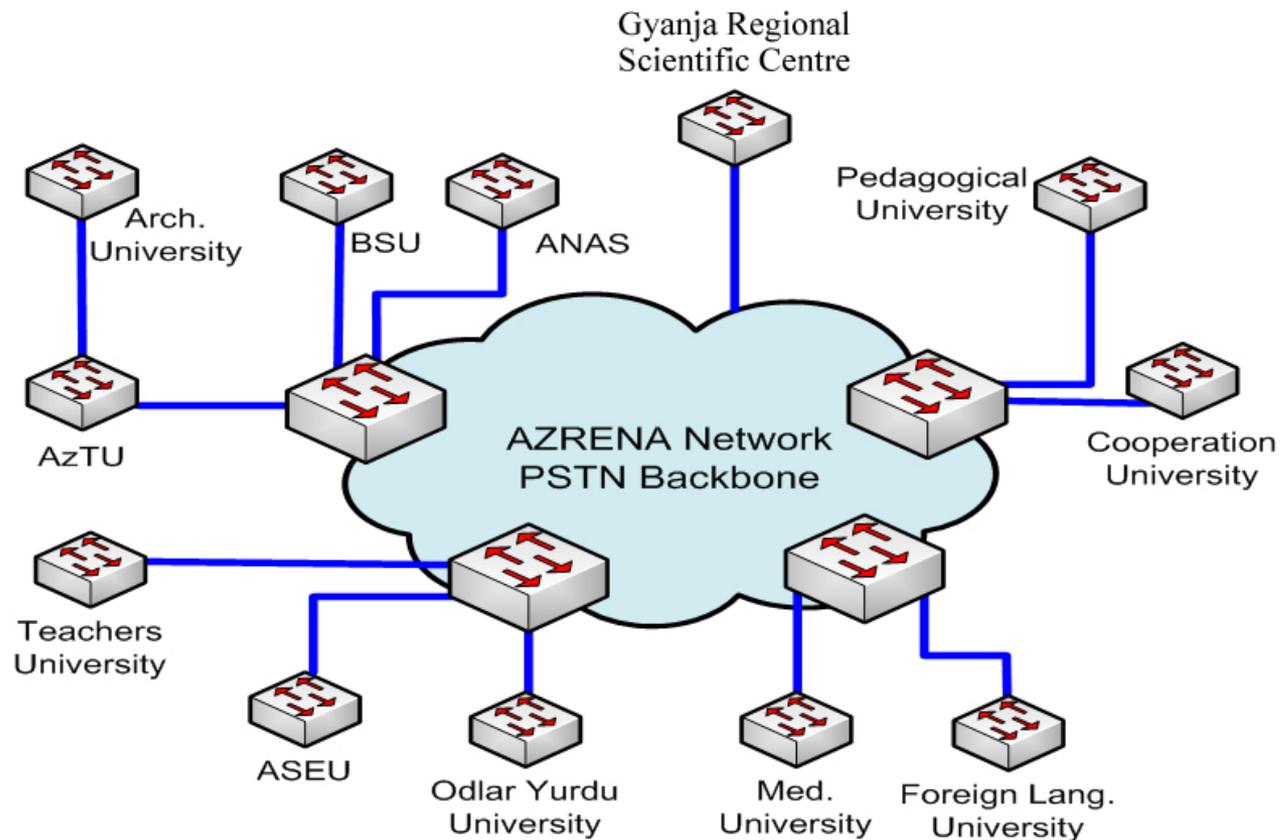
Host	Status	Last Check	Duration	Status Information
ibldc302	UP	07-05-2016 14:32:16	39d 23h 47m 30s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.03 ms
ibldc309	UP	07-05-2016 14:29:56	42d 0h 52m 52s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.22 ms
ibldc310	UP	07-05-2016 14:31:16	48d 20h 16m 20s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.19 ms
localhost	UP	07-05-2016 14:32:36	50d 0h 4m 1s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.03 ms
se3	UP	07-05-2016 14:30:56	33d 1h 40m 33s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.21 ms
se4	UP	07-05-2016 14:30:56	33d 1h 41m 3s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.27 ms
server	UP	07-05-2016 14:30:26	33d 1h 40m 33s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.16 ms

Results 1 - 7 of 7 Matching Hosts

## Основные задачи дата-центра

- Используя возможности грид и облачных технологий, объединить дата-центры научных организаций Азербайджана с дата-центром Института Физики.
- Поэтапное наращивание аппаратных мощностей и увеличение скорости интернет соединения дата-центра.
- Интеграция дата-центра с экспериментальными установками научных организаций Азербайджана.

# Интернет сеть НАН Азербайджана объединяет образовательные и научно-исследовательские центры республики



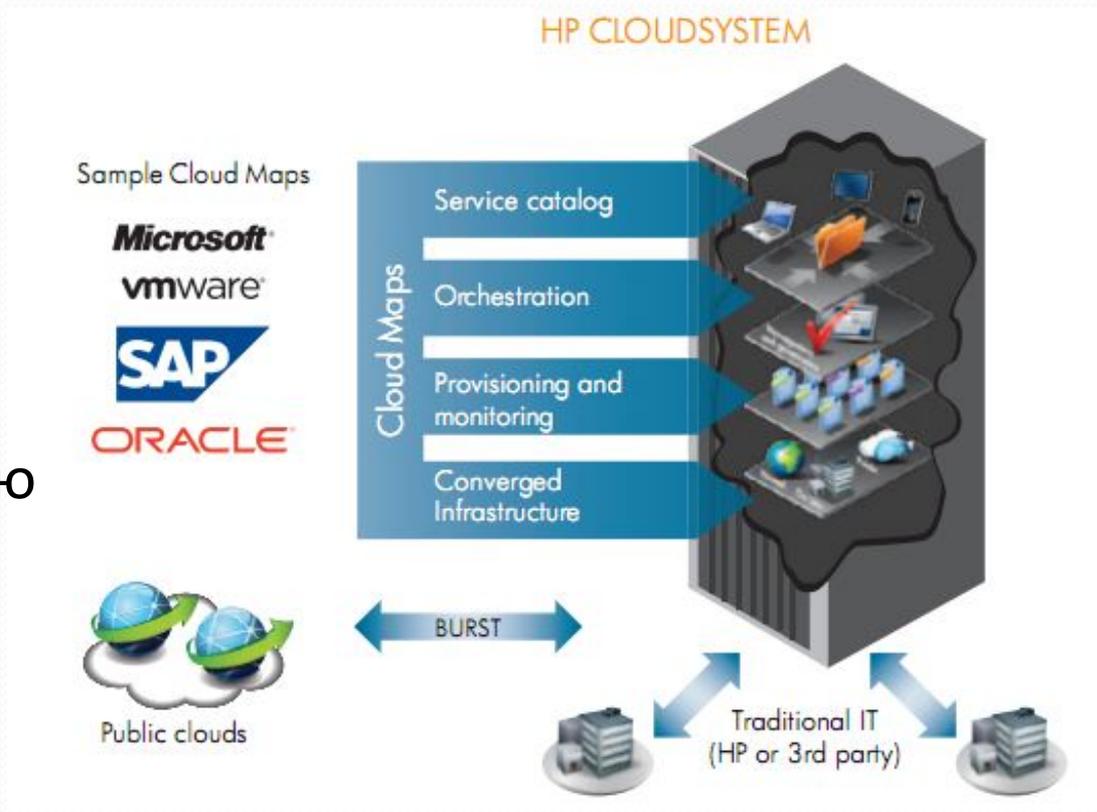
# Дата центр Института информационных технологий НАН Азербайджана



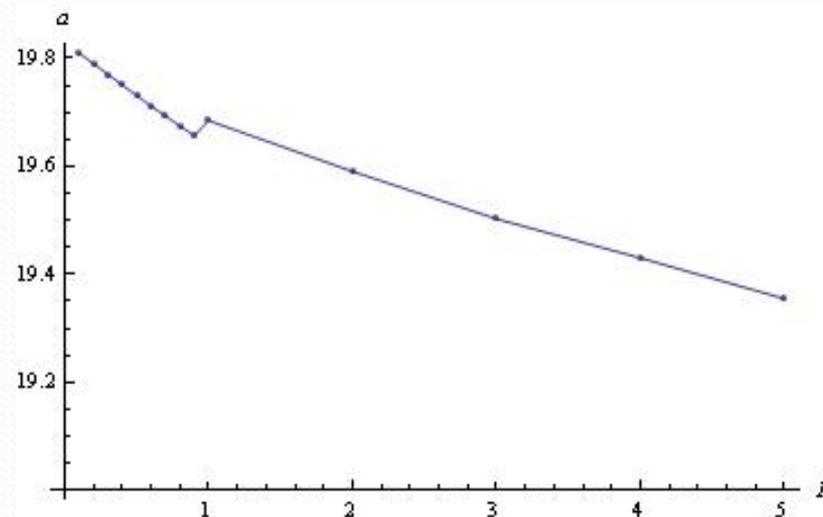
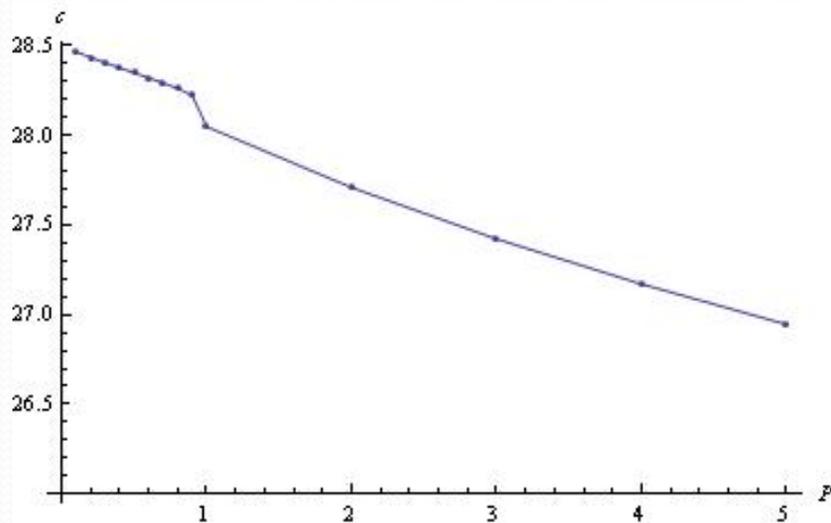
Серверное и сетевое оборудование  
представлено продукцией HP

Облачная инфраструктура представлена ПО HP Cloud System Matrix.

HP Cloud System Matrix — предоставляет пользователю серверное время, дисковое пространство, сетевую пропускную способность и другие ресурсы.



В качестве примера расчетов пользователей вычислительного кластера показаны результаты расчёта параметров решетки кристалла  $\text{TlGaSe}_2$ .

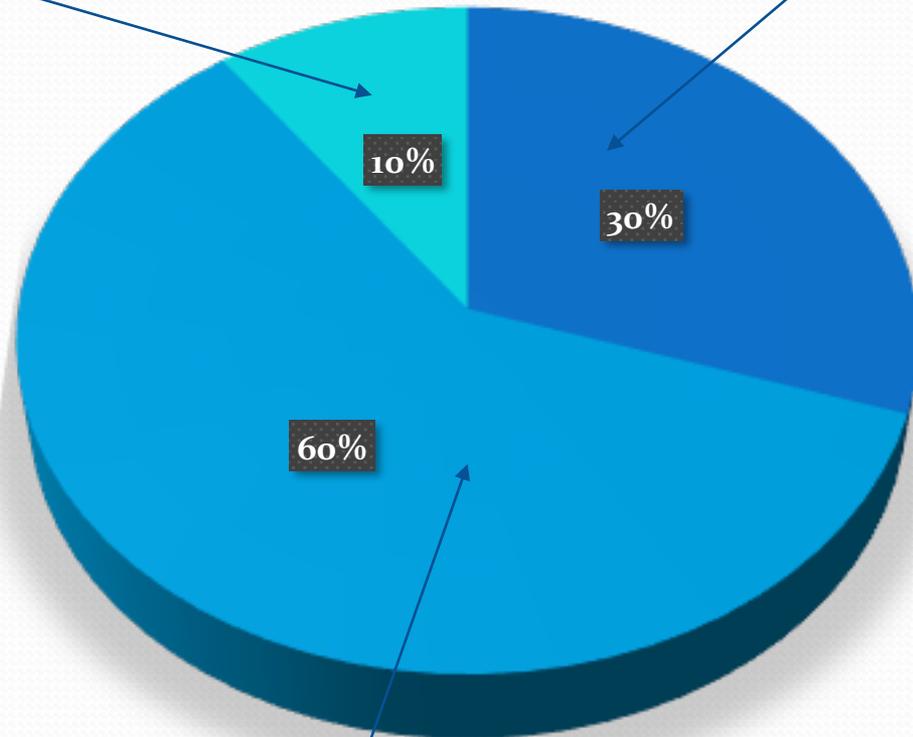


(используя пакет ABINIT, рассчитаны зависимости структурных параметров кристаллической решетки, координаты атомов в зависимости от давления, линейные сжимаемости, а также фононные частоты слоистых кристаллов  $\text{TlGaSe}_2$  при гидростатическом давлении в диапазоне 0-5.0 GPa)

Пользователи грид-сегмента

Пользователи облачного-сегмента

Общее  
число  
пользователей  
более 200



Пользователи вычислительного кластера

**Благодарю за внимание!**

