

Joint Institute for Nuclear Research

# Информационно-вычислительная инфраструктура ЛИТ им. М.Г. Мещерякова

Никита Балашов

9 июня 2022

# План доклада

- Обзор оборудования вычислительного центра ЛИТ
- Основные подсистемы
- Облачная инфраструктура
- Облачные сервисы

# Машинный зал



# Машинный зал



# Модули с оборудованием

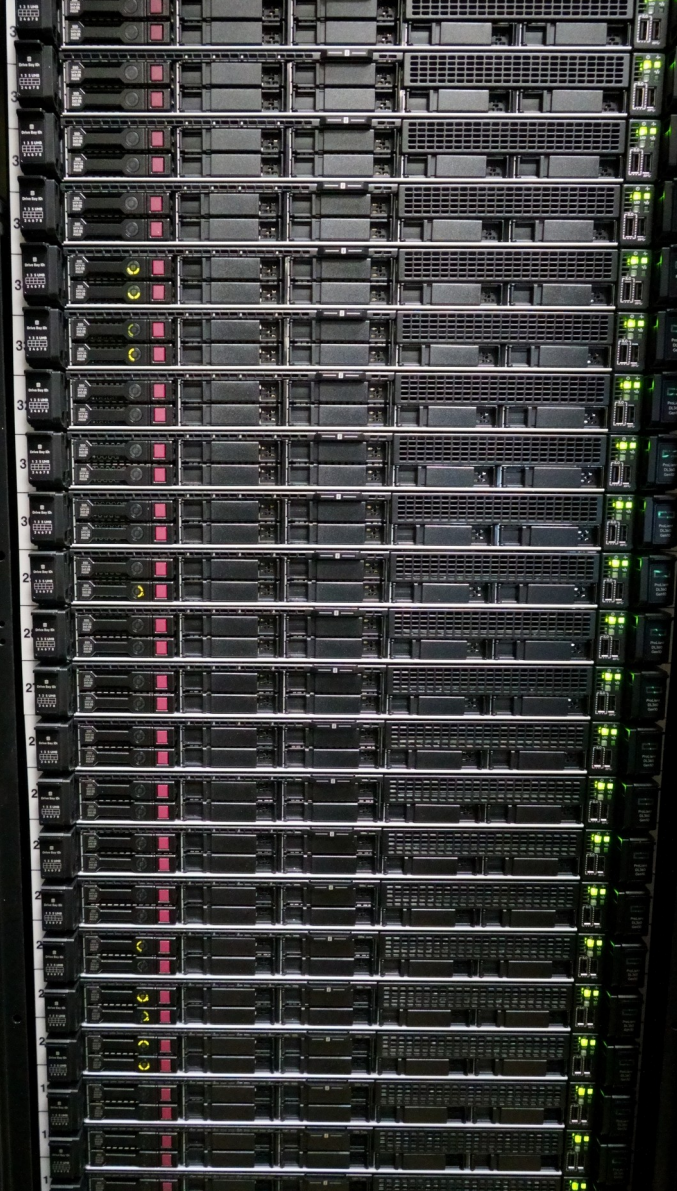


# Модуль с оборудованием



Внутри  
модуля











# Машинный зал



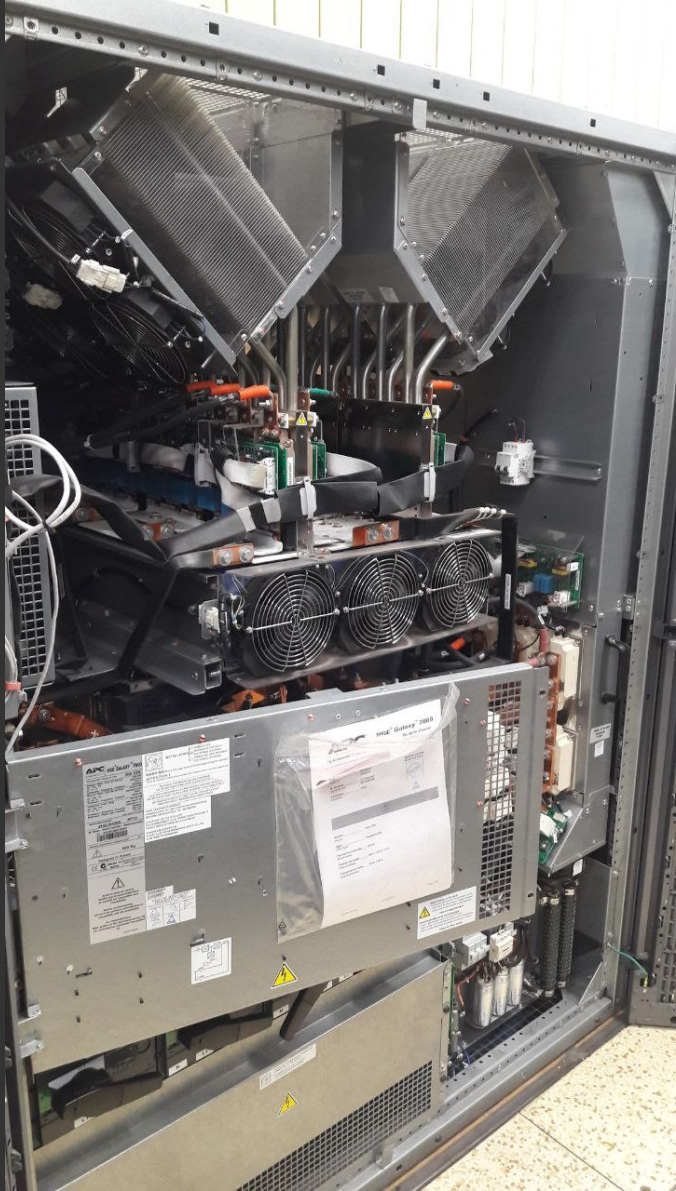


# Ленточная библиотека



~0:55 с





# Инженерная инфраструктура







# Видеоматериалы



Общие кадры



Суперкомпьютер

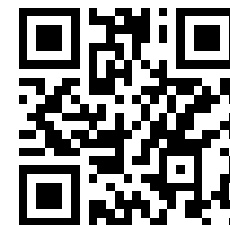
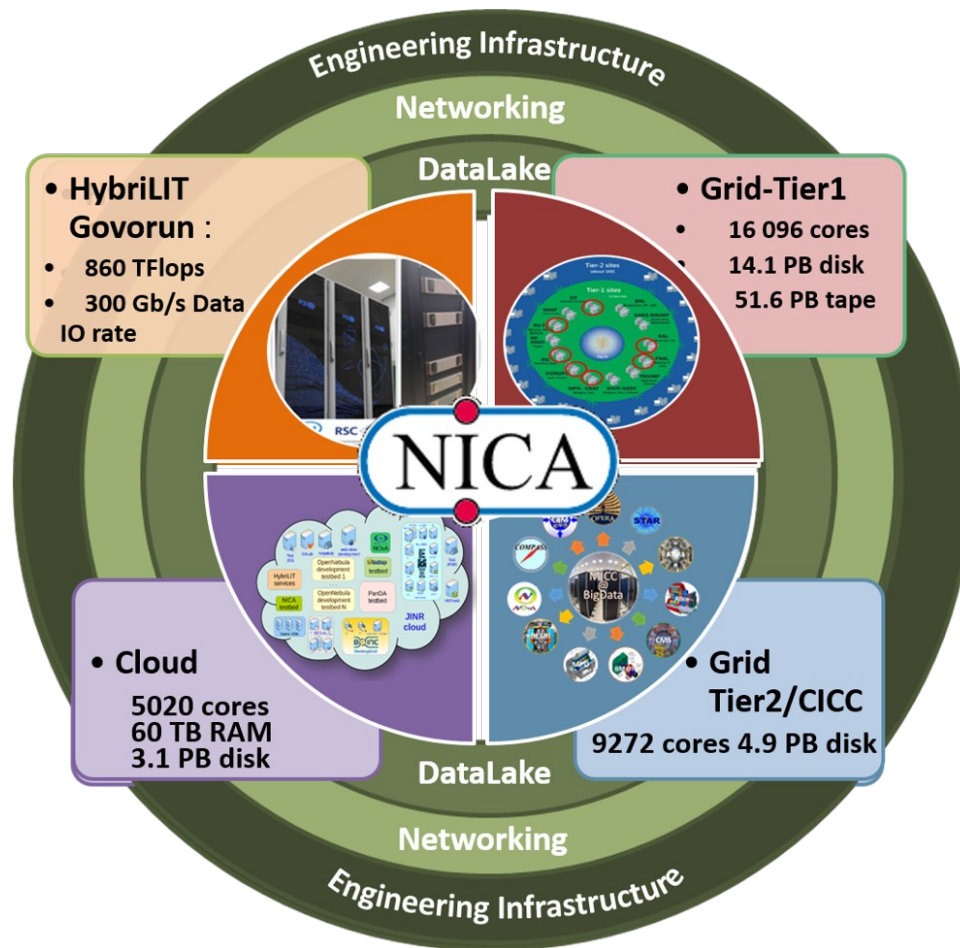
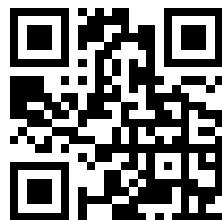


Инженерная  
инфраструктура

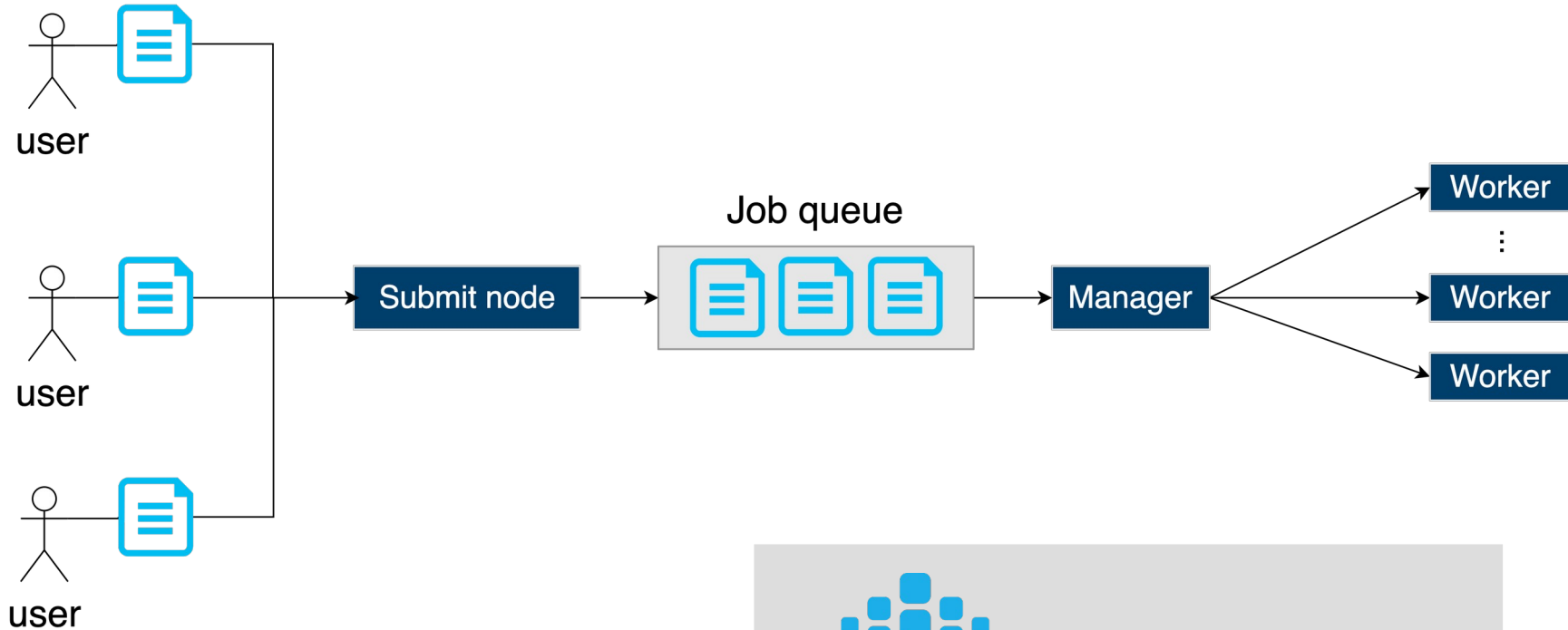


Наука в  
формате 360

# Многофункциональный информационно-вычислительный комплекс (МИВК)



# Батч-системы



# Высокопроизводительные и суперкомпьютерные ВЫЧИСЛЕНИЯ



## High *Throughput* vs High *Performance*

---

### HTC

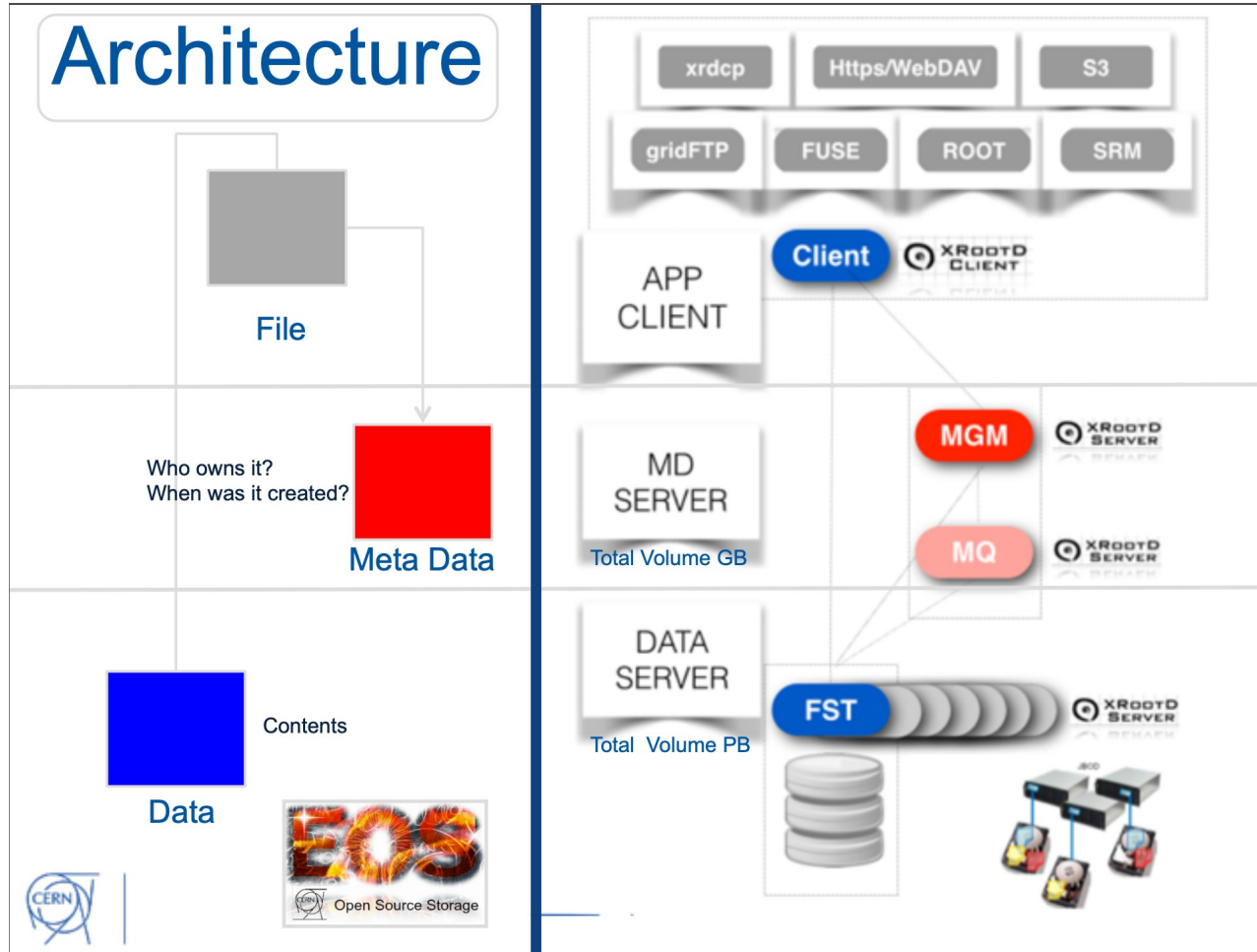
- Focus: Large workflows of **numerous, relatively small, and independent** compute tasks
- More important: maximized number of running tasks
- Less important: CPU speed, homogeneity

### HPC

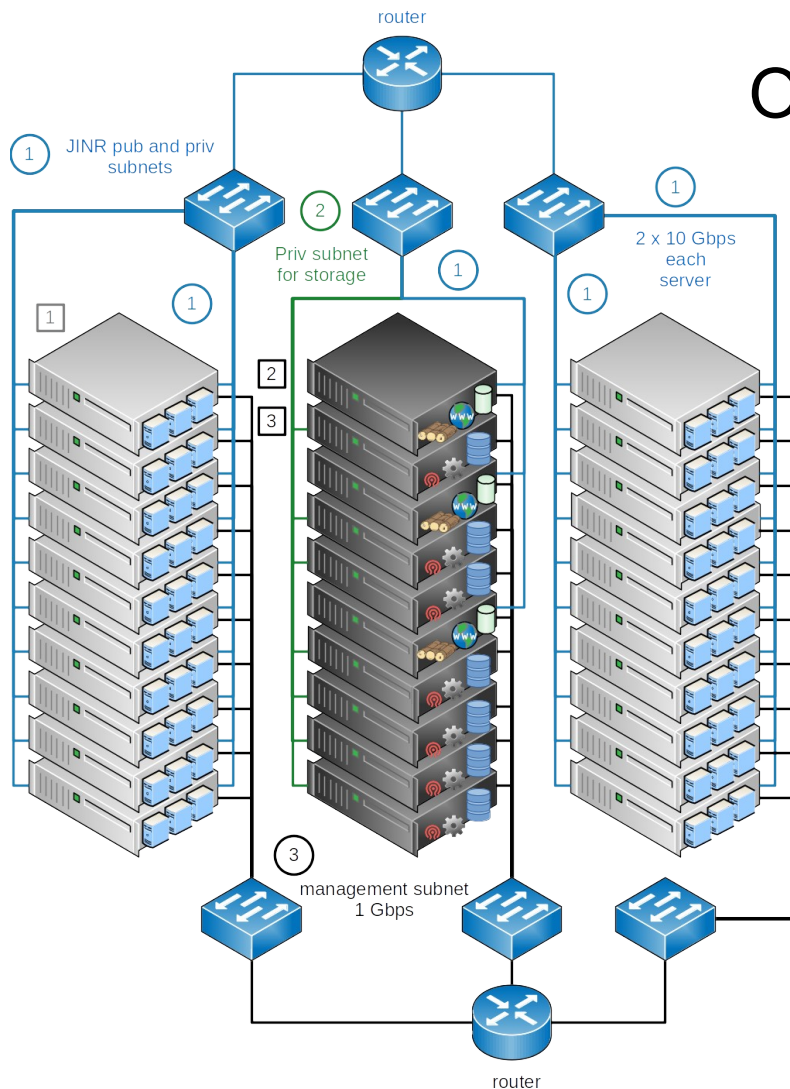
- Focus: Large workflows of **highly-interdependent** sub-tasks
- More important: persistent access to the *fastest* cores, CPU homogeneity, special coding, shared filesystems, fast networks



# Организация прораммно-определяемого хранилища EOS



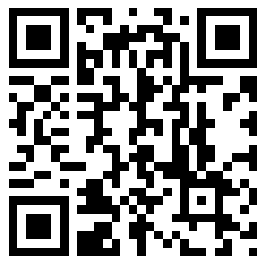
# Облако ОИЯИ



- Предоставляет виртуальные машины (**VM**)
- Построено на платформе **OpenNebula**
- Система хранения построена на базе **Ceph**
- Доступны публичные и частные адреса
- 176 серверов под VM:
  - ~5000 non-HT CPU ядер (20-32 ядра на сервер)
  - ~60 TB RAM (5-16 GB на ядро)
- 21 сервер Ceph-хранилища объемом 3 PB “сырого” пространства (~1 PB с тройной репликацией)

# Облачная система хранения

- Программно-определяемая распределенная система хранения на базе Ceph
- Интерфейсы доступа:
  - Блочные устройства (Ceph Block Device) – используются в качестве дисков виртуальных машин в облаке
  - Объектное хранилище (Ceph Object Storage) – доступ через RESTful API по протоколу S3
  - Файловая система (CephFS) – POSIX-совместимая сетевая файловая система
- Два отдельных кластера: HDD (большой объем) и SSD (быстрый доступ)
- Тройное резервирование данных



Архитектура Ceph

# Примеры использования

## Разработчики ПО

- разработка, тестирование и отладка в различных программных окружениях

## Системные администраторы

- размещение в облаке информационных и вычислительных систем
- Тестирование и изучение различных программных систем или обновлений

## Индивидуальные пользователи

- Удаленное использование виртуальных машин в качестве персональных компьютеров

## Автоматизированные системы

- Динамическое создание/удаление VM в качестве узлов внешних систем, например, узлов батч-систем или обработчиков CI-задач в GitLab



# Доступ к облаку

- Веб-интерфейс: [cloud.jinr.ru](https://cloud.jinr.ru)
- CLI через SSH доступен по запросу
- Вход с использованием стандартного компьютерного аккаунта ОИЯИ

Информация и поддержка:

- [helpdesk.jinr.ru](https://helpdesk.jinr.ru)
- [cloud-info@jinr.ru](mailto:cloud-info@jinr.ru)
- [MICC portal](#)



GRID'21

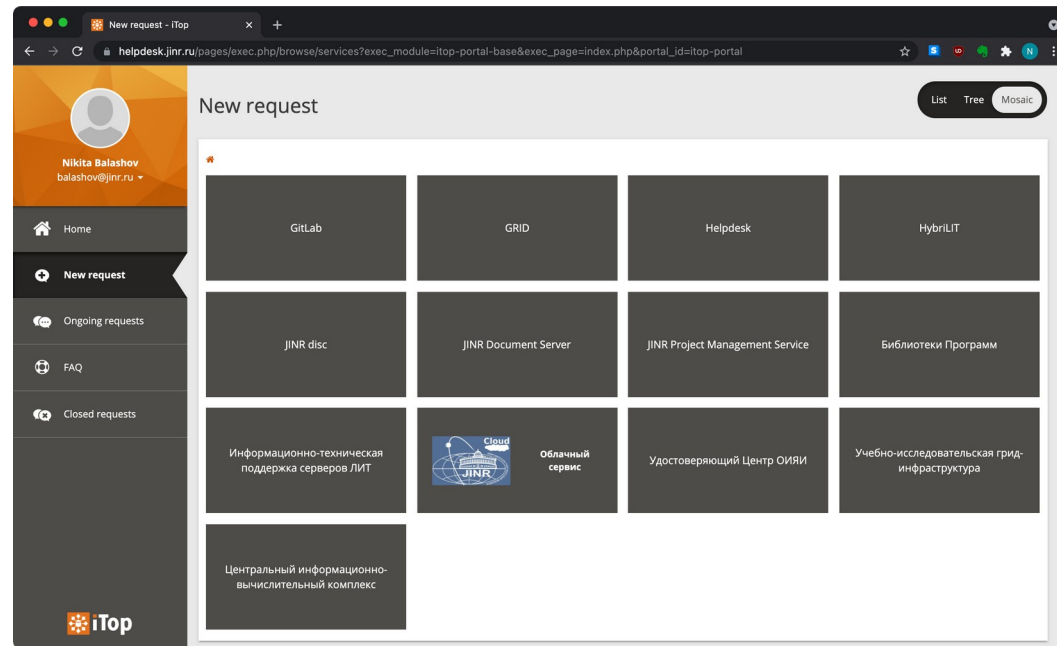
The screenshot shows the OpenNebula cloud dashboard. The left sidebar contains navigation links: Dashboard, Instances, Templates, Storage, Network, and Settings. A red banner indicates 'Not officially supported'. The main content area displays three resource categories:

- Virtual Networks:** 18 VNETS, 827 USED IPs
- Images:** 141 IMAGES, 76 TB USED
- Virtual Machines:** 72 TOTAL, 0 PENDING, 0 FAILED

At the bottom left, the version information is: OpenNebula 5.12.0.4 (new version available: 6.0.0.2).

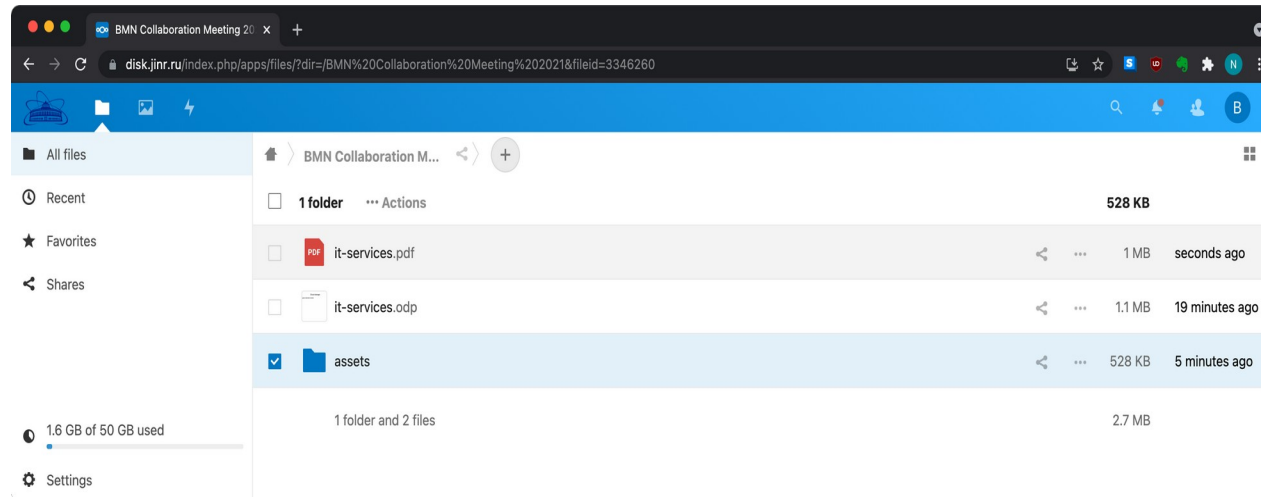
# HelpDesk

- Мы предоставляем поддержку всех наших сервисов в helpdesk.jinr.ru



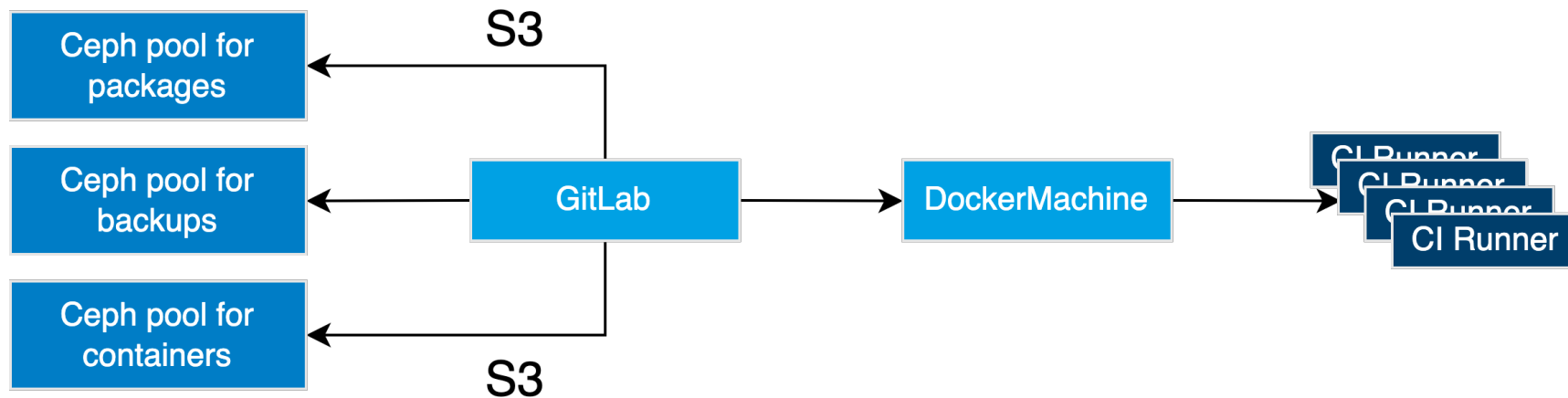
# Облачное хранилище disk.jinr.ru

- Аналог Dropbox, построен на платформе NextCloud
- Позволяет хранить и делиться любыми файлами
- Доступны приложения под Windows, Mac OS X, Linux, Android и iOS
- 50 GB предоставляется по-умолчанию, может быть увеличено по запросу
- В сервис интегрирована система Collabora для онлайн редактирования документов
- Поддержка в helpdesk.jinr.ru



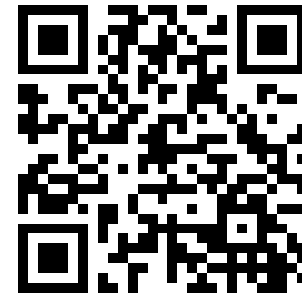
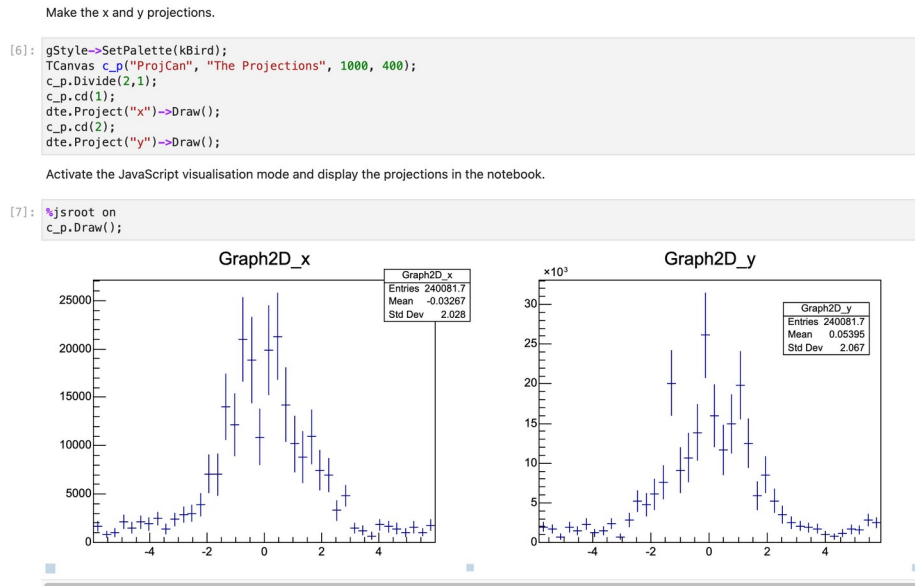
# Платформа GitLab на git.jinr.ru

- Система управления проектами по разработке ПО:
  - Трекер задач
  - Система контроля версий Git
  - Инструменты Code Review (рецензирования кода)
  - CI/CD tools for automating operations
  - Реестр пакетов и контейнеров



# JupyterHub – jupyter.jinr.ru

- Web-среда интерактивного программирования, основанная на Jupyter notebooks (аналог [CERN SWAN](#))
- Поддерживает большой [список языков программирования](#), включая ROOT
- На данный момент доступен только один универсальный сервер на базе DataScience Notebook из набора Docker Stacks
- Доступ к хранилищу EOS с доступом по Kerberos
- Доступ к репозиториям ПО в CernVM-FS



Галерея примеров от CERN

# Спасибо за внимание!

Никита Балашов  
balashov@jinr.ru