Открытый облачный сервис OpenStack и поддержка инструментария Spark средствами Sahara

Алексиянц Александр, ИСП РАН

Основные возможности облачных сред

- Выделение виртуальных машин с заданными характеристиками по запросу
- Построение виртуальных сетевых инфраструктур
- Виртуализация блочного хранения
- Объектные хранилища
- Встроенные системы оркестрации ресурсов
- Все это можно использовать при помощи простого REST API

Основные особенности

В чем преимущества для пользователей:

- Не нужно иметь собственный парк железа; плата только за использованные ресурсы
- Возможность адаптироваться под нагрузку
- Виртуализация как вычислительной части, так сетей и хранения
- Низкий порог необходимых знаний для использования
- Можно выбирать ресурсы под задачу, а не использовать “что есть”

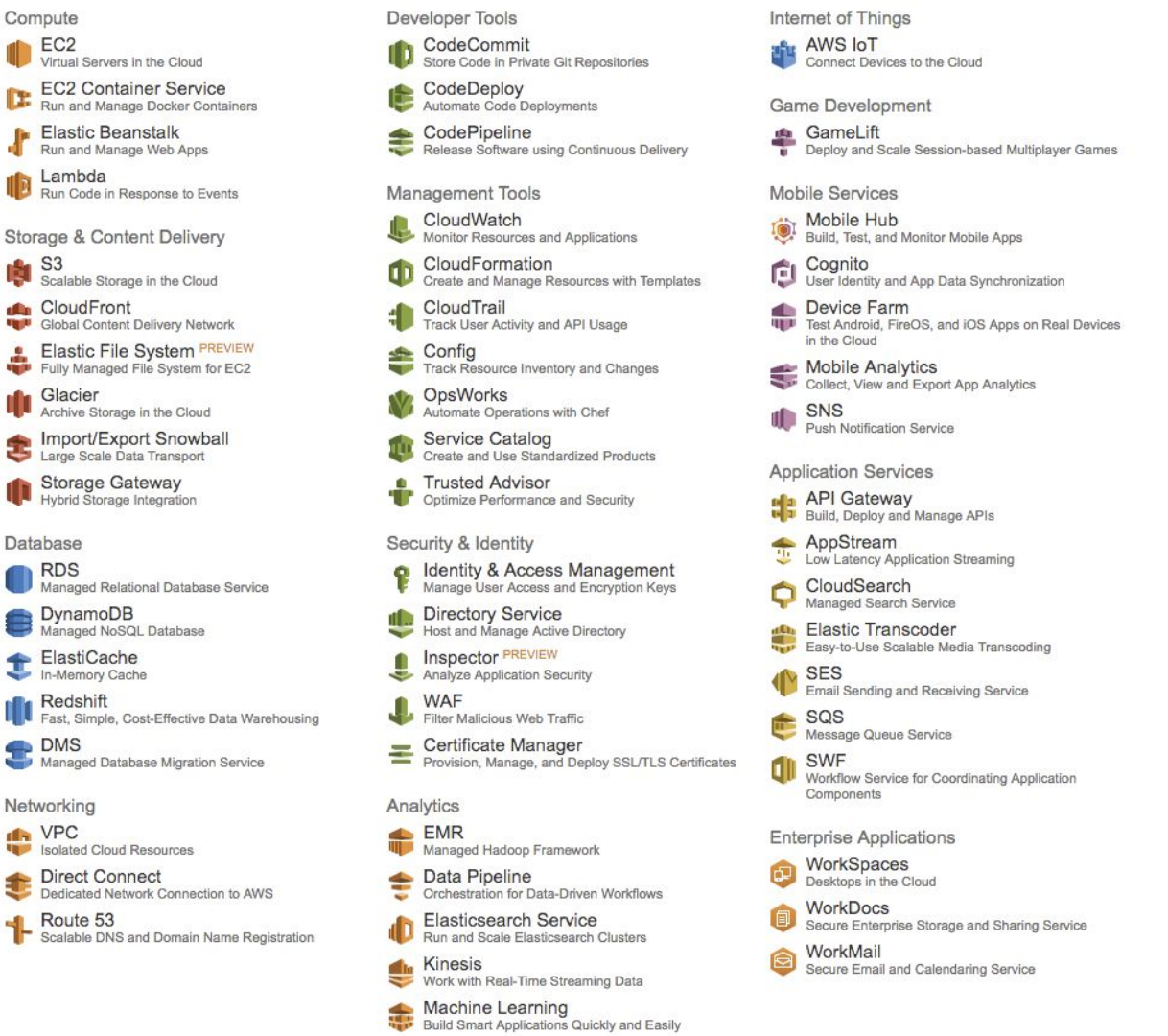
В чем преимущества для провайдеров облачных услуг:

- Дешевле в плане электроэнергии
- Можно продавать более сложные вещи (PaaS) за больше денег, чем “просто хостинг”

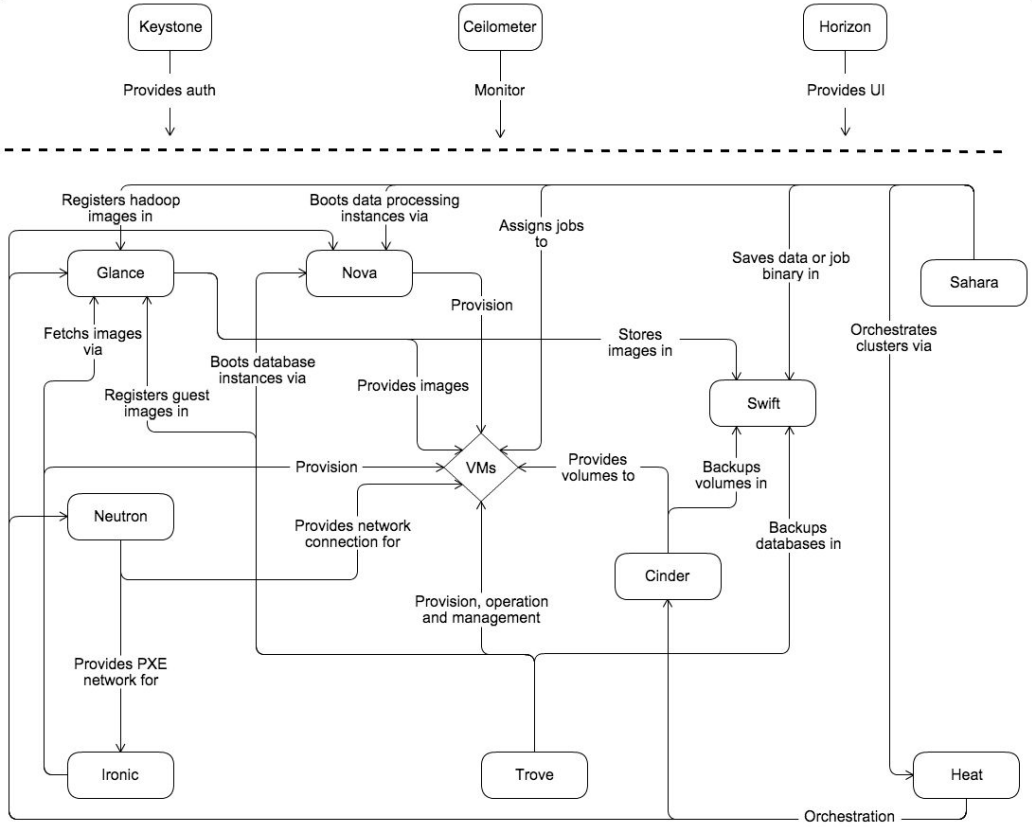
Самые известные из коммерческих — Amazon EC2 и Microsoft Azure
Самые известных из открытых — Openstack и Eucalyptus

Amazon

Самый полный набор решений:



Openstack, компоненты

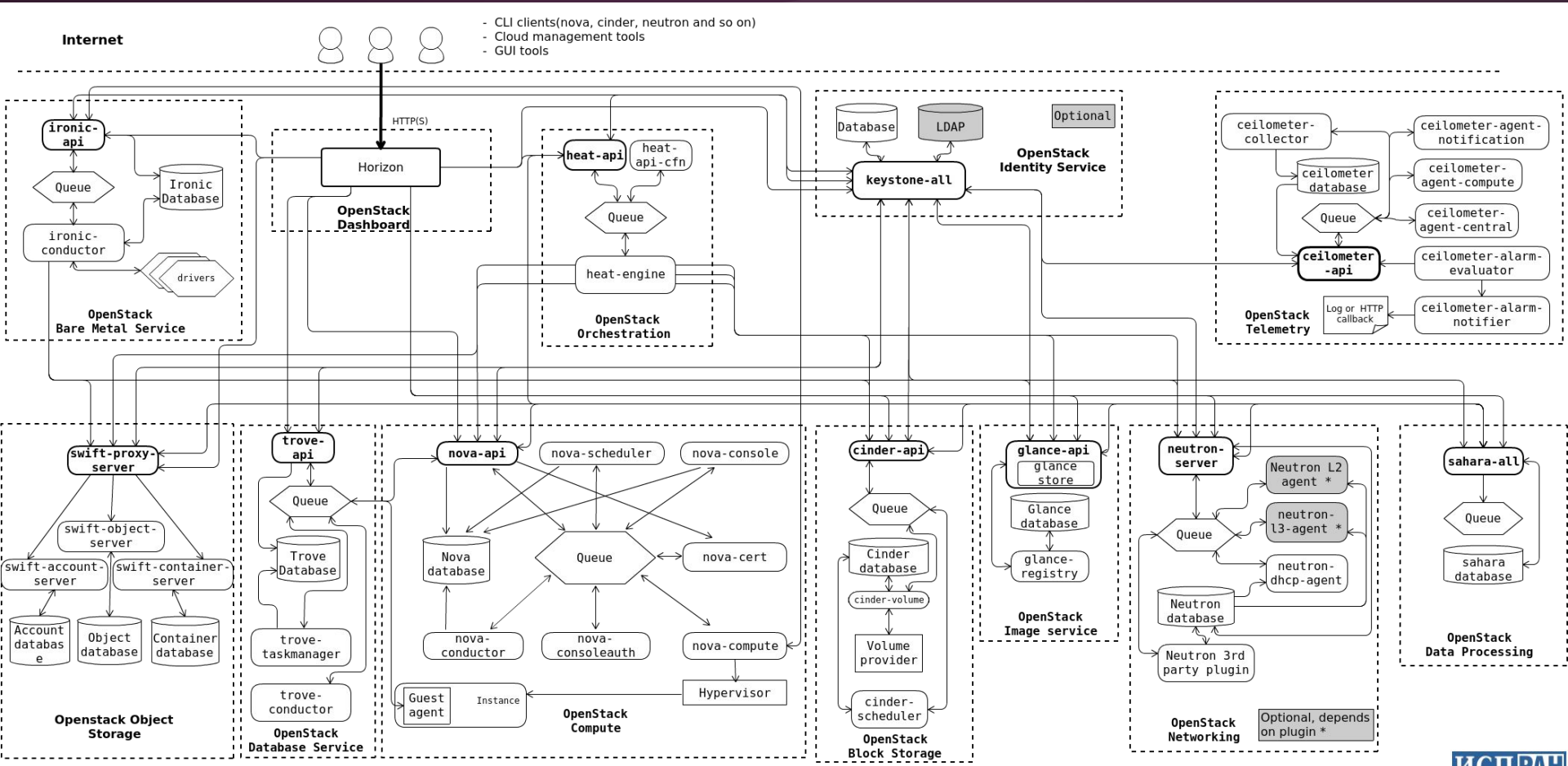


Openstack состоит из т.н. “проектов”. В реальности их больше, чем на этой схеме, основные из них:

- Keystone
- Nova
- Horizon
- Neutron
- Cinder
- Glance
- Swift
- Heat
- Sahara
- Ceilometer

Минимальный необходимый набор — Keystone, Glance и Nova.

Openstack, полная архитектура



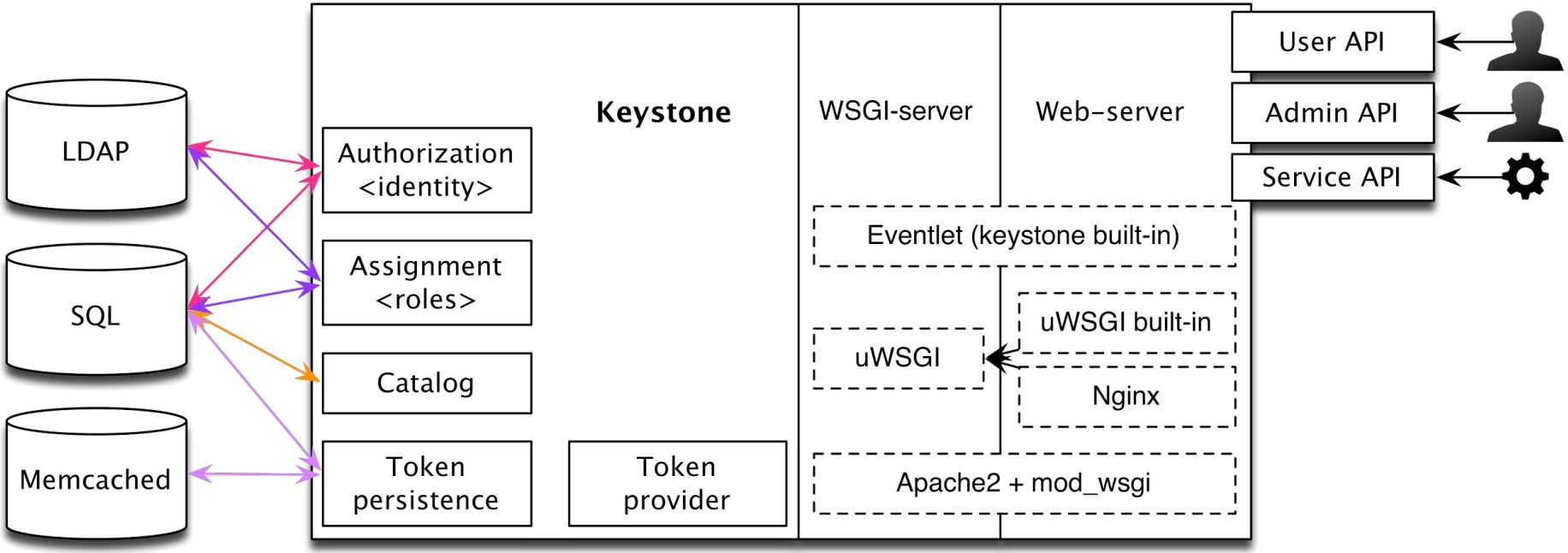
ИСП РАН

Keystone

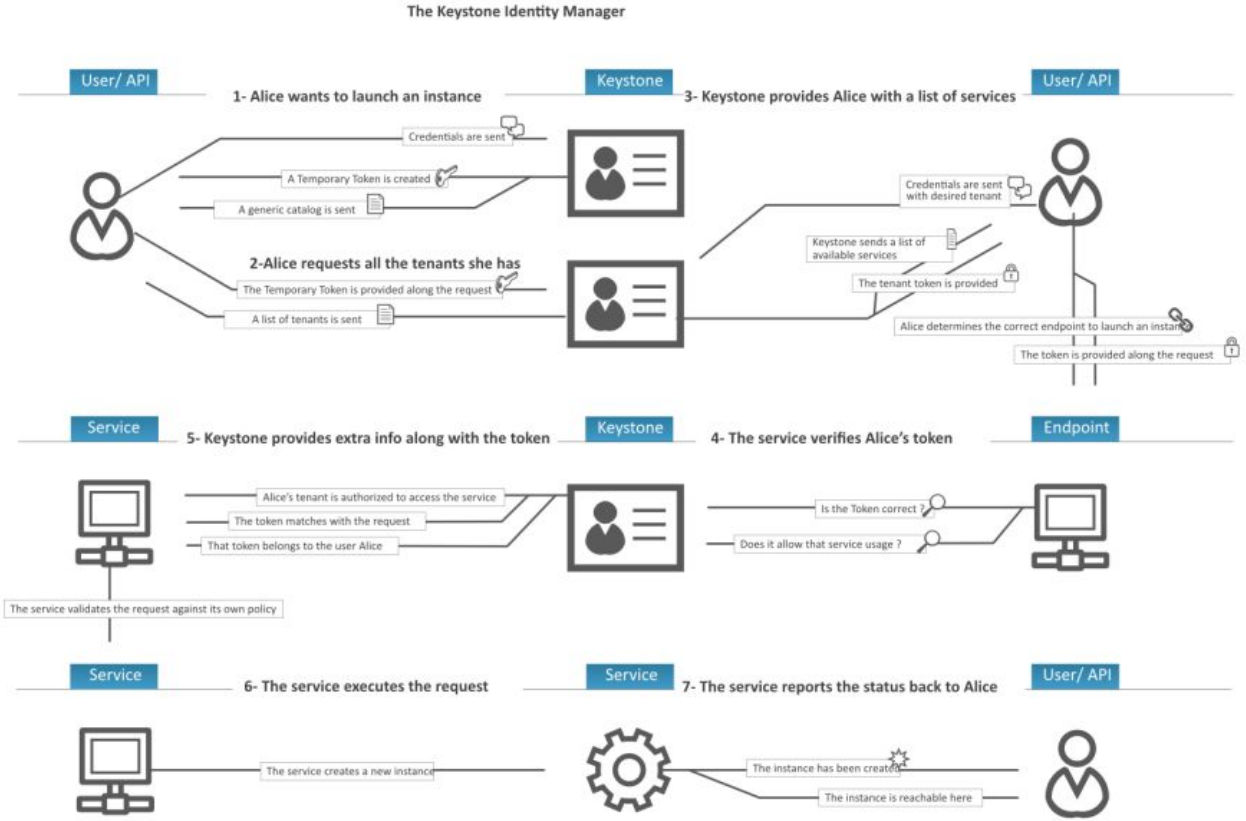
Центральный сервис аутентификации и авторизации.

- Обслуживает и пользователей, и сами сервисы
- Работает на основе токенов
- В качестве бэкенда может использовать другие сервисы аутентификации
- Это обычное WSGI-приложение

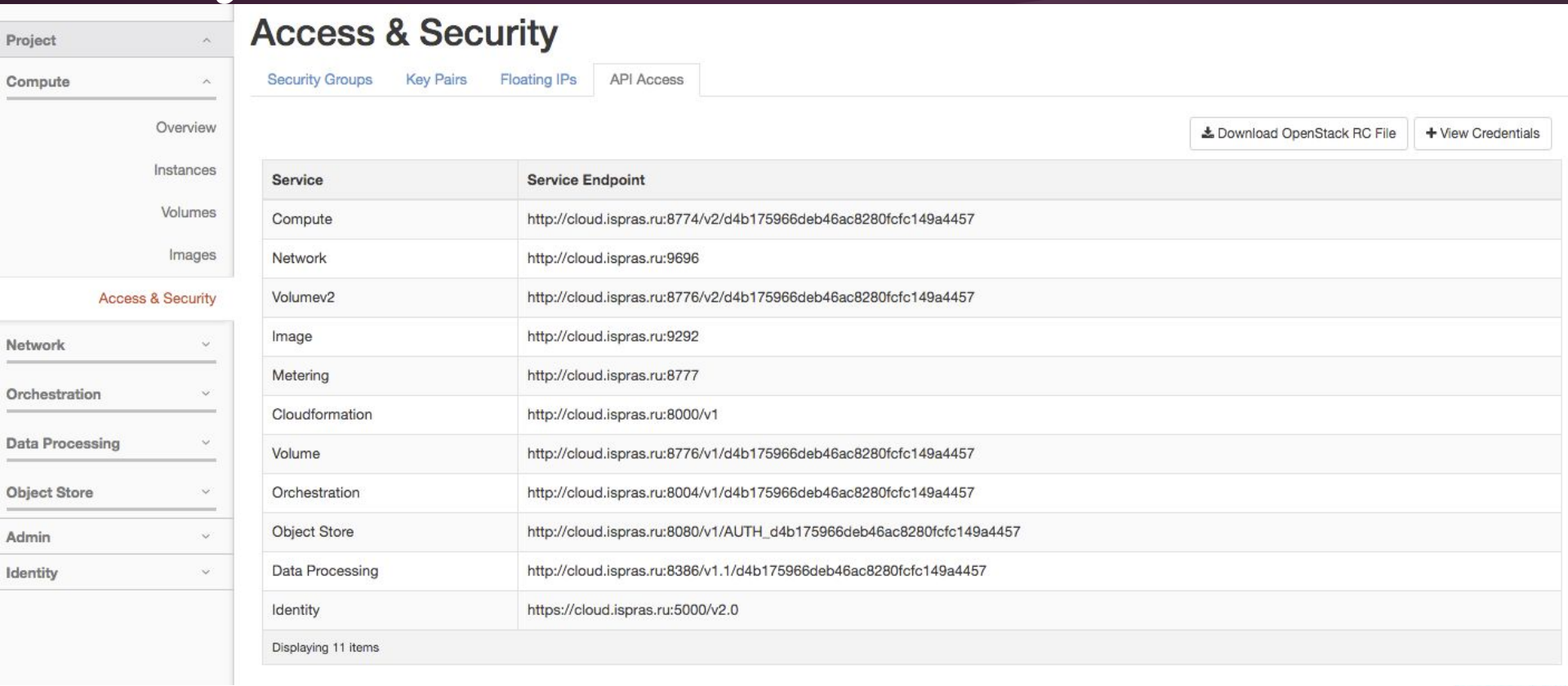
Keystone



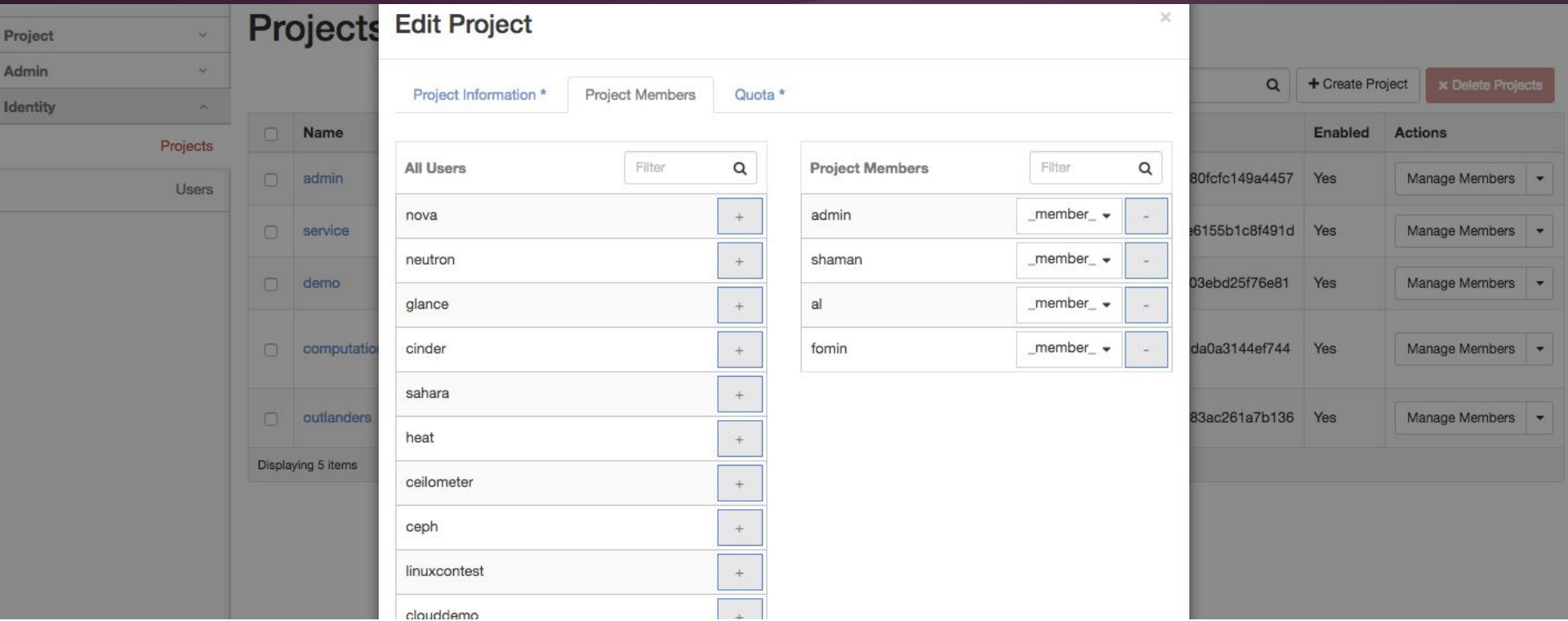
Keystone



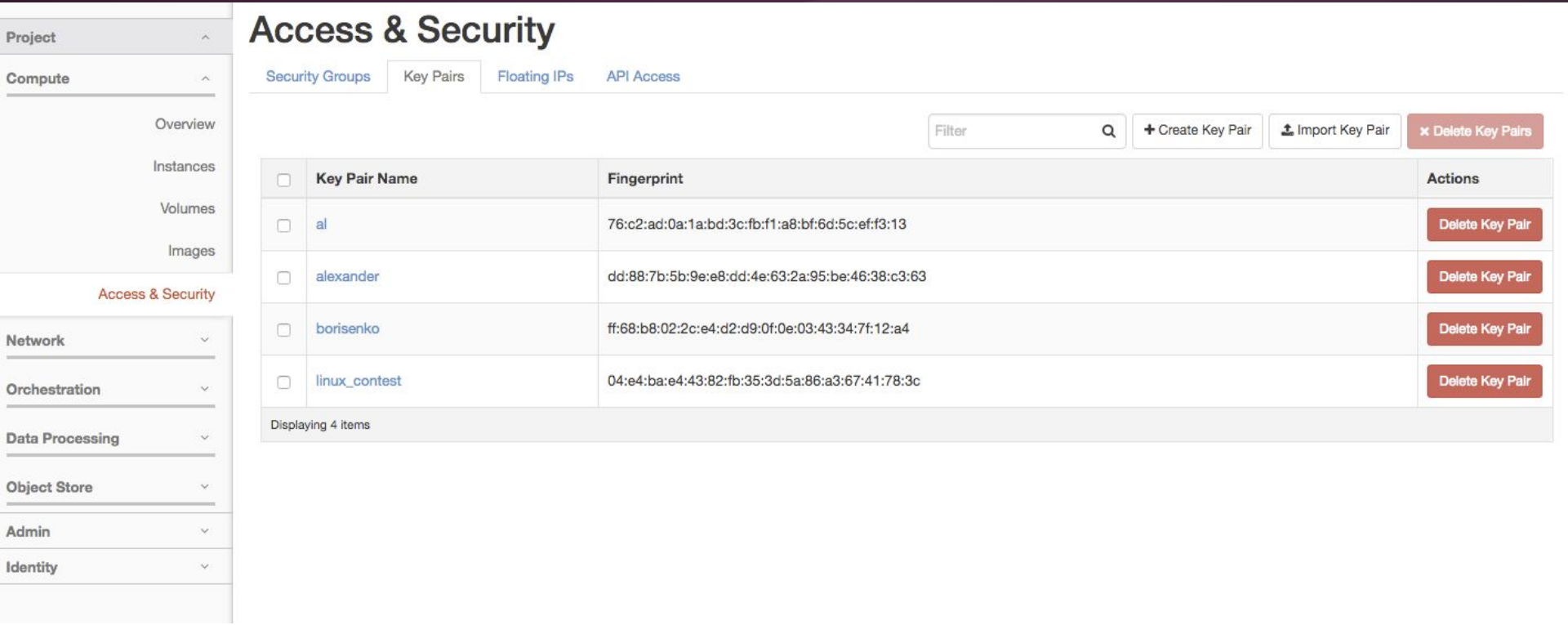
Keystone


Project
Compute
Overview
Instances
Volumes
Images
Access & Security
Network
Orchestration
Data Processing
Object Store
Admin
Identity
Access & Security
Security Groups
Key Pairs
Floating IPs
API Access
Download OpenStack RC File
View Credentials
Service
Service Endpoint
Compute
http://cloud.ispras.ru:8774/v2/d4b175966deb46ac8280fcfc149a4457
Network
http://cloud.ispras.ru:9696
Volumev2
http://cloud.ispras.ru:8776/v2/d4b175966deb46ac8280fcfc149a4457
Image
http://cloud.ispras.ru:9292
Metering
http://cloud.ispras.ru:8777
Cloudformation
http://cloud.ispras.ru:8000/v1
Volume
http://cloud.ispras.ru:8776/v1/d4b175966deb46ac8280fcfc149a4457
Orchestration
http://cloud.ispras.ru:8004/v1/d4b175966deb46ac8280fcfc149a4457
Object Store
http://cloud.ispras.ru:8080/v1/AUTH_d4b175966deb46ac8280fcfc149a4457
Data Processing
http://cloud.ispras.ru:8386/v1.1/d4b175966deb46ac8280fcfc149a4457
Identity
https://cloud.ispras.ru:5000/v2.0
Displaying 11 items

Keystone


Project
Admin
Identity
Projects
Users
Projects
Name
admin
service
demo
outlanders
Displaying 5 items
+ Create Project
× Delete Projects
Enabled
Actions
Yes
Manage Members
Edit Project
Project Information *
Project Members
Quota *
All Users
Filter
nova
neutron
glance
cinder
sahara
heat
ceilometer
ceph
linuxcontest
clouddemo
Project Members
admin
shaman
al
fomin
member

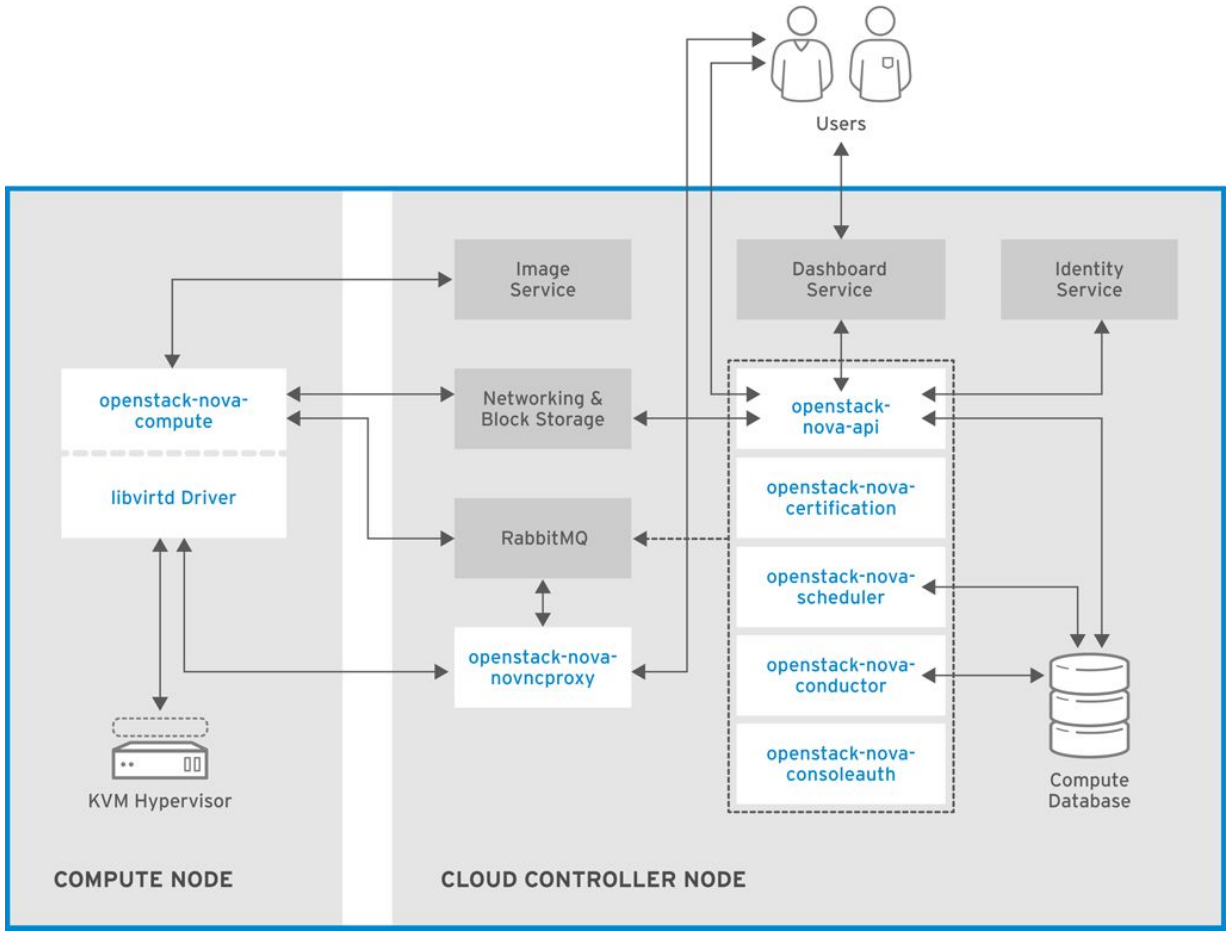
Keystone



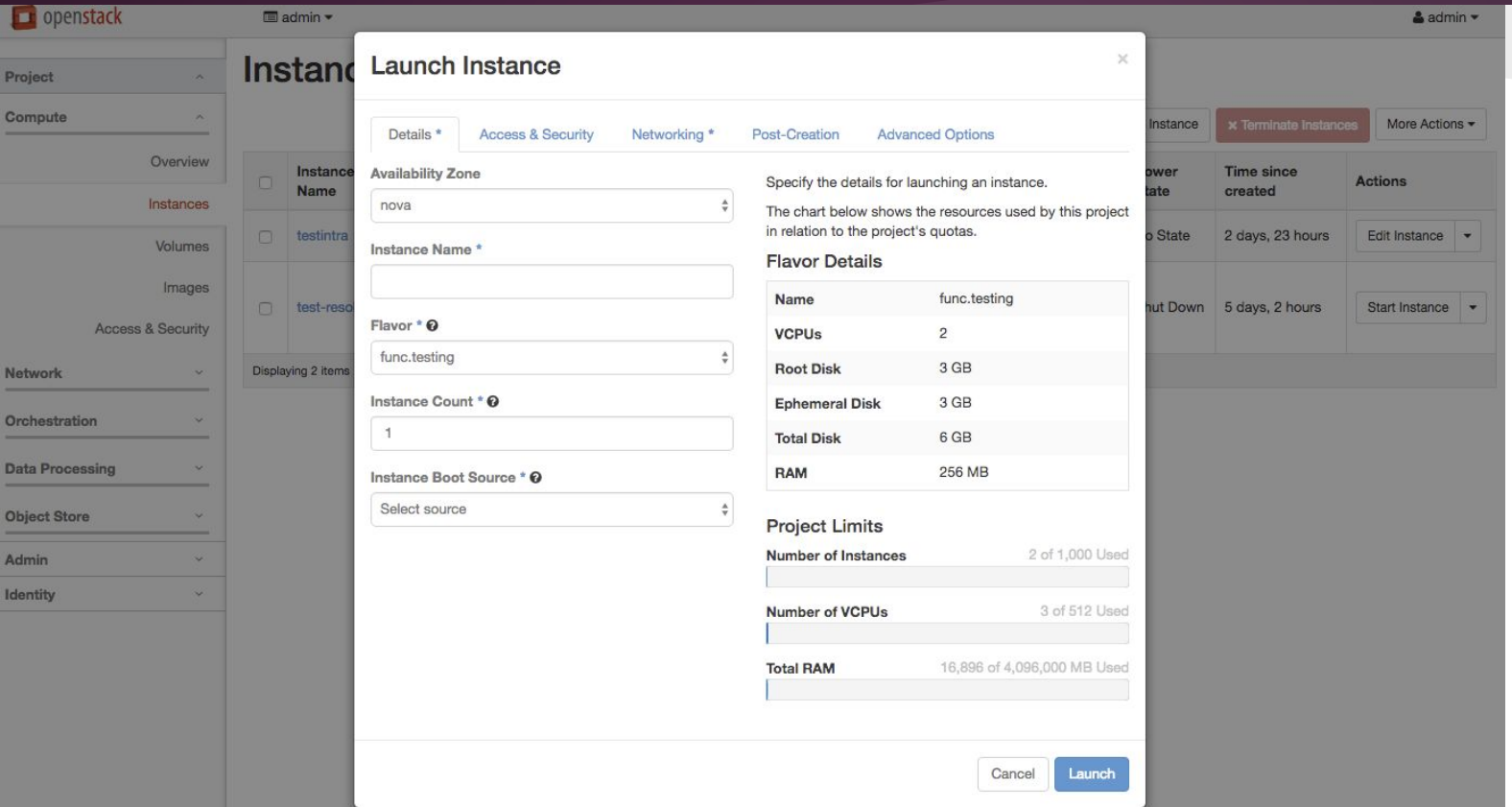
Nova

- Сервис предоставляет виртуальные машины.
- Умеет работать с разными гипервизорами.
- Умеет обслуживать Plain-сети (без Neutron).
- Отвечает за выделение физических ресурсов.

Nova

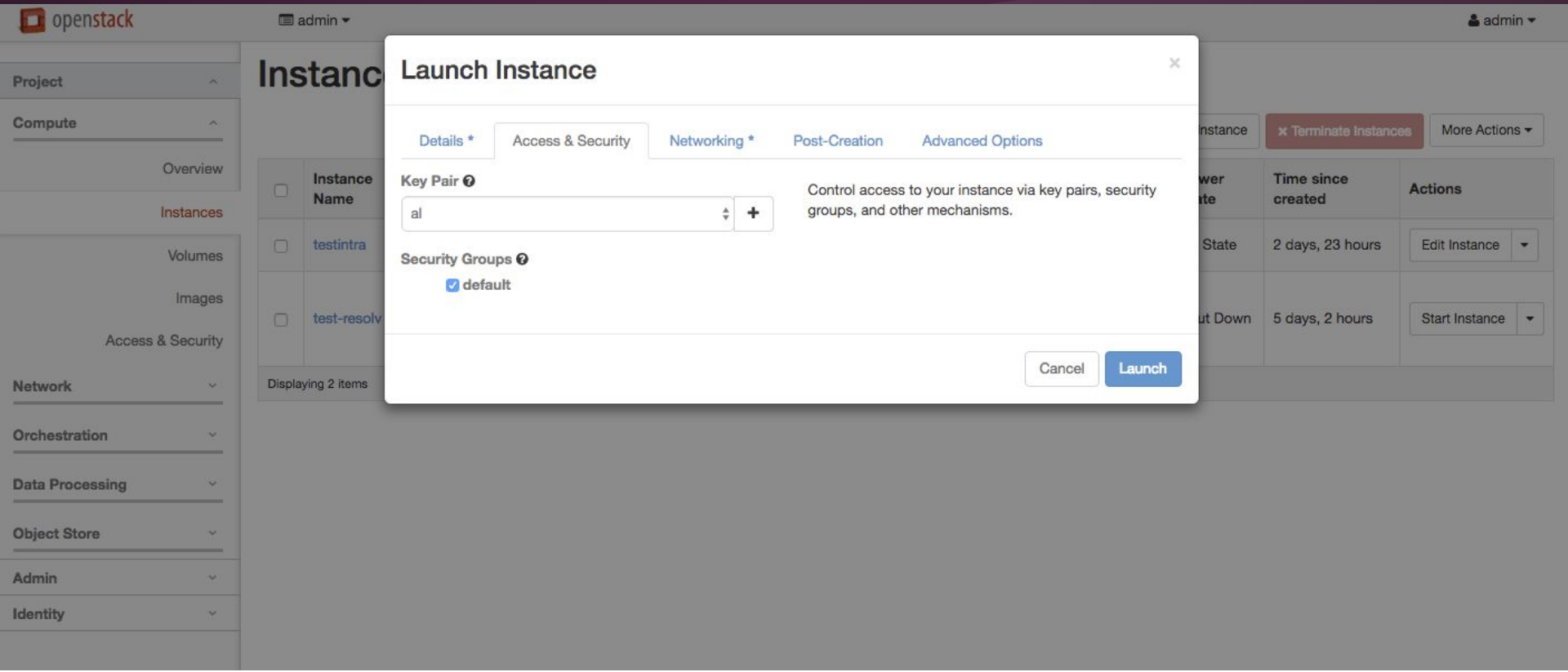

Users
Image Service
Dashboard Service
Identity Service
openstack-nova-compute
libvirtd Driver
Networking & Block Storage
RabbitMQ
openstack-nova-novncproxy
openstack-nova-api
openstack-nova-certification
openstack-nova-scheduler
openstack-nova-conductor
openstack-nova-consoleauth
Compute Database
KVM Hypervisor
COMPUTE NODE
CLOUD CONTROLLER NODE

Nova

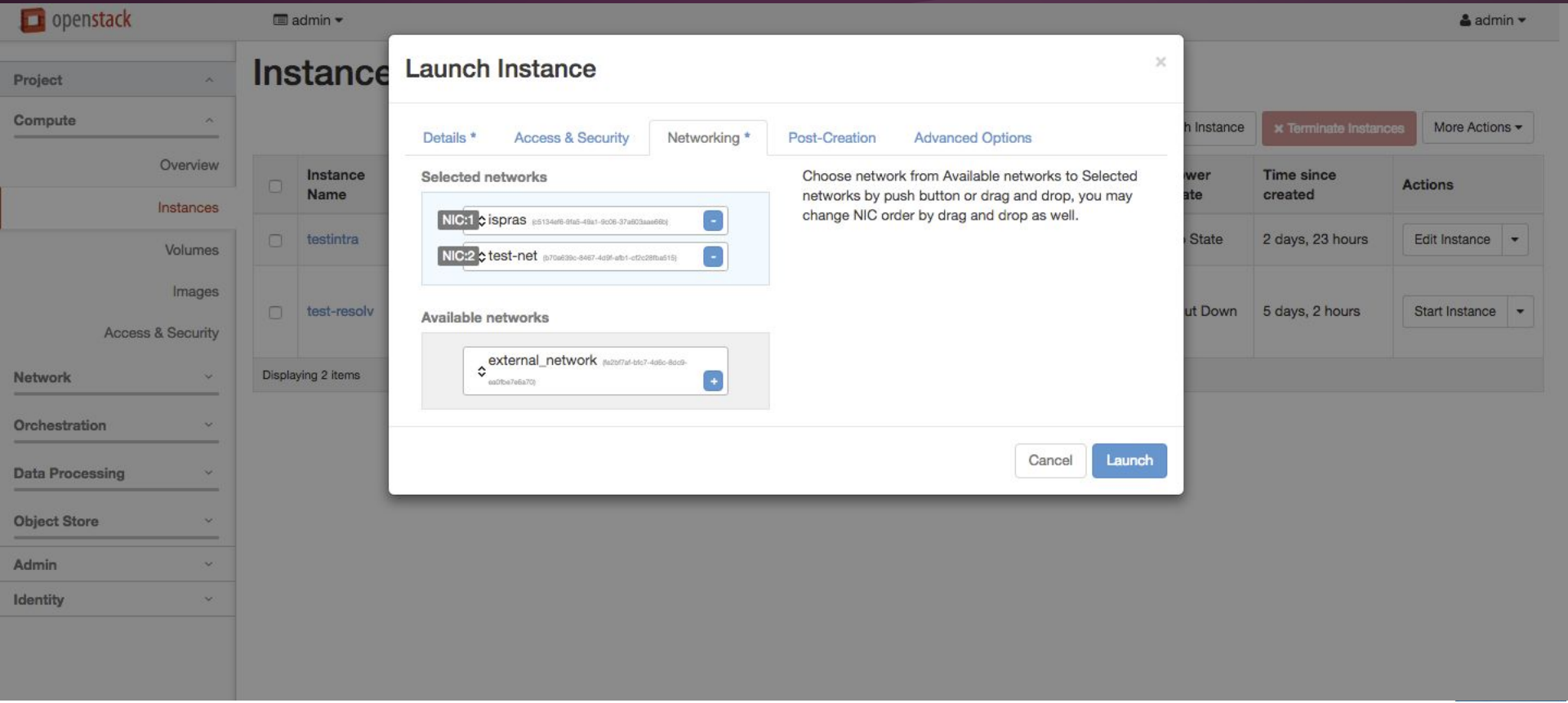

openstack
admin
admin
Project
Compute
Overview
Instances
Volumes
Images
Access & Security
Network
Orchestration
Data Processing
Object Store
Admin
Identity
Instanc
Launch Instance
Details *
Access & Security
Networking *
Post-Creation
Advanced Options
Availability Zone
nova
Instance Name *
Flavor *
func.testing
Instance Count *
1
Instance Boot Source *
Select source
Specify the details for launching an instance.
The chart below shows the resources used by this project in relation to the project's quotas.
Flavor Details
Name func.testing
VCPUs 2
Root Disk 3 GB
Ephemeral Disk 3 GB
Total Disk 6 GB
RAM 256 MB
Project Limits
Number of Instances 2 of 1,000 Used
Number of VCPUs 3 of 512 Used
Total RAM 16,896 of 4,096,000 MB Used
Cancel
Launch
Instance
Terminate Instances
More Actions
Time since created
Actions
2 days, 23 hours
Edit Instance
5 days, 2 hours
Start Instance
Displaying 2 items

ИСП РАН

Nova


openstack
admin
admin
Project
Compute
Overview
Instances
Volumes
Images
Access & Security
Network
Orchestration
Data Processing
Object Store
Admin
Identity
Instanc
Launch Instance
Details *
Access & Security
Networking *
Post-Creation
Advanced Options
Key Pair
al
Control access to your instance via key pairs, security groups, and other mechanisms.
Security Groups
default
Cancel
Launch
Terminate Instances
More Actions
Instance Name
Time since created
Actions
testintra
State
2 days, 23 hours
Edit Instance
test-resolv
ut Down
5 days, 2 hours
Start Instance
Displaying 2 items

Nova


openstack
admin
admin
Project
Compute
Overview
Instances
Volumes
Images
Access & Security
Network
Orchestration
Data Processing
Object Store
Admin
Identity
Instance
Launch Instance
Details *
Access & Security
Networking *
Post-Creation
Advanced Options
Selected networks
NIC:1 ispras
NIC:2 test-net
Available networks
external_network
Choose network from Available networks to Selected networks by push button or drag and drop, you may change NIC order by drag and drop as well.
Cancel
Launch
Terminate Instances
More Actions
Instance Name
Time since created
Actions
testintra
2 days, 23 hours
Edit Instance
test-resolv
5 days, 2 hours
Start Instance
Displaying 2 items

Horizon

Веб-интерфейс для Openstack.

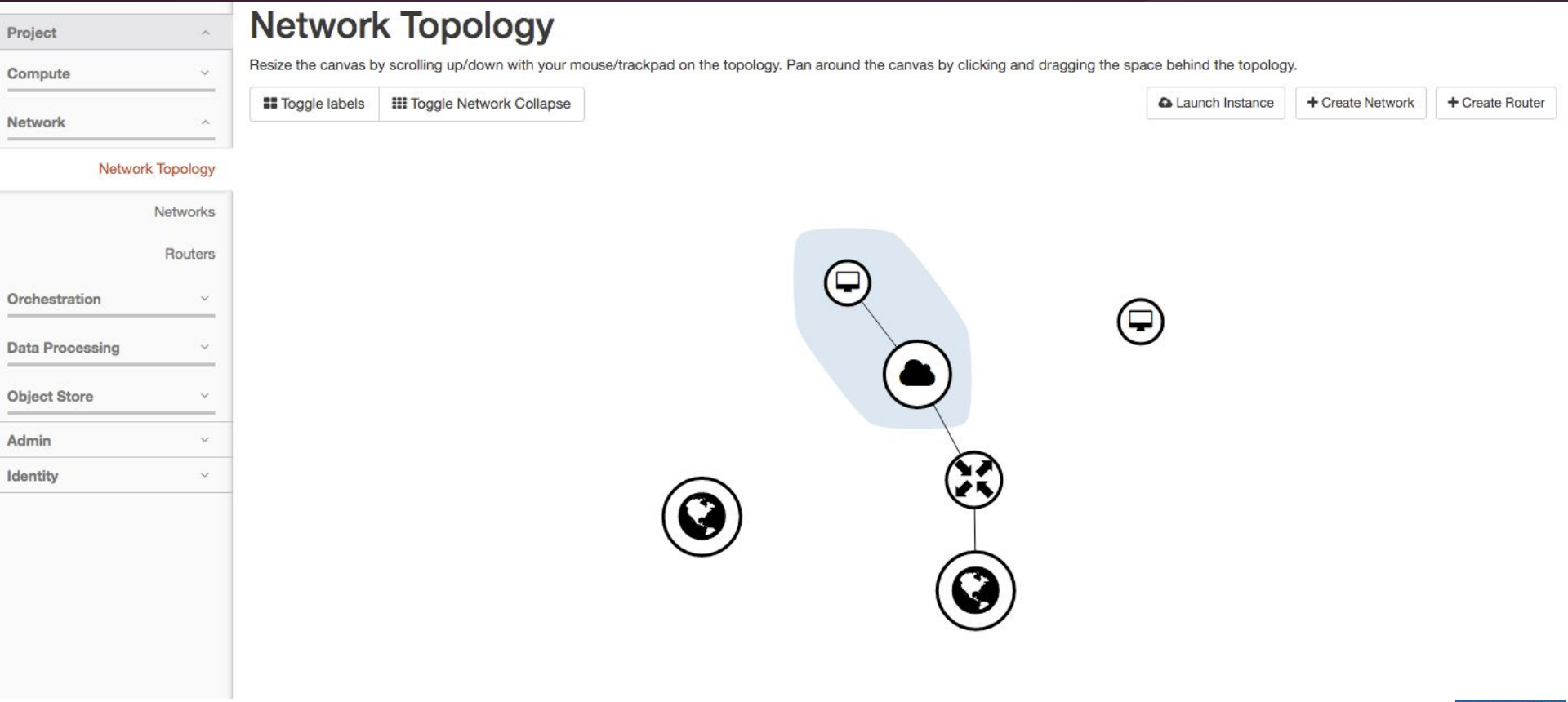
- Веб-приложение на Django.
- Позиционируется как “фреймворк для построения веб-интерфейсов к Openstack”
- Модульный.
- Использует нативные библиотеки для Openstack на Python для коммуникации с Openstack.

Neutron

Сервис виртуальных сетей.

- Предоставляет изоляцию служебных и публичных сетей внутри Openstack (при помощи Vlan, VXLAN, GRE)
- Следит за Security группами (по сути - фаерволл)
- Позволяет программно задавать сетевую топологию виртуальных кластеров.
- Предоставляет публичные IP-адреса виртуальным машинам (реализовано как floating IP)

Neutron



Neutron

Network
Network Topology
Networks
Routers
Orchestration
Data Processing
Object Store
Admin
Identity

Network Overview

Name	test-net
ID	b70a639c-8467-4d9f-afb1-cf2c28fba515
Project ID	d4b175966deb46ac8280fcfc149a4457
Status	Active
Admin State	UP
Shared	No
External Network	No
MTU	Unknown
Provider Network	Network Type: vxlan Physical Network: - Segmentation ID: 1016

Subnets

+ Create Subnet × Delete Subnets

	Name	Network Address	IP Version	Gateway IP	Actions
☐	test-subnet	192.168.100.0/24	IPv4	192.168.100.1	Edit Subnet

Displaying 1 item

Ports

Name	Fixed IPs	Attached Device	Status	Admin State	Actions
(1cc650b7-bc95)	192.168.100.3	compute:nova	Down	UP	Edit Port
(492365de-06ae)	192.168.100.4	compute:nova	Down	UP	Edit Port

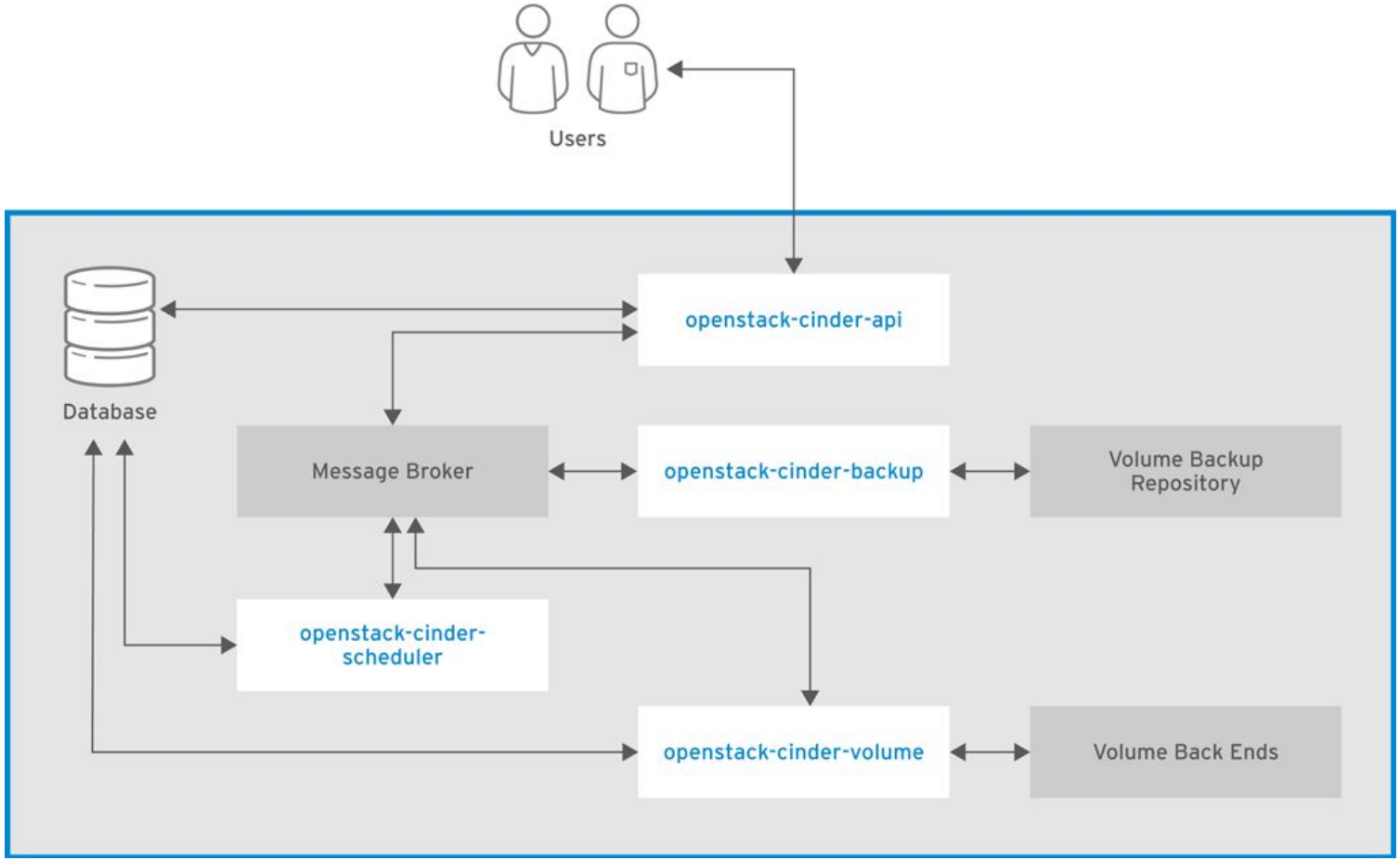
ИСП РАН

Cinder

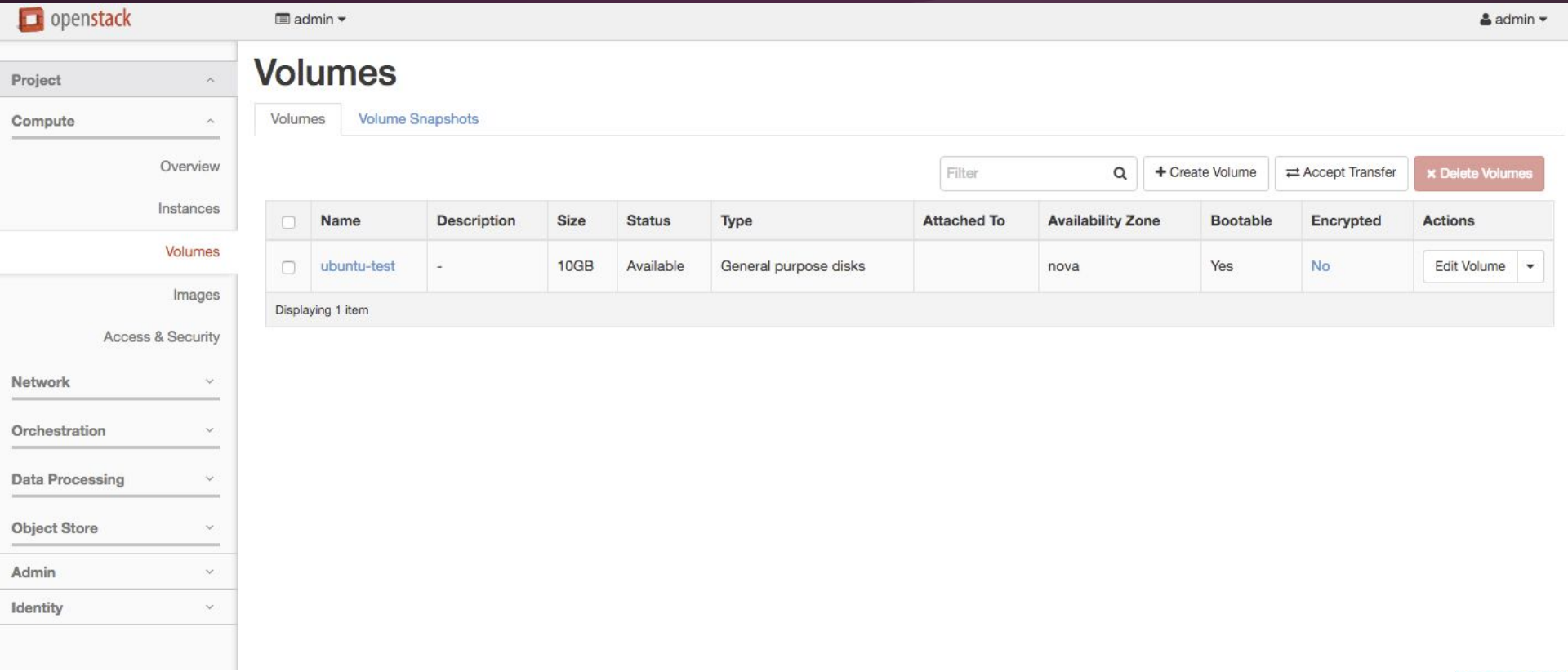
Сервис предоставления блочных устройств виртуальным машинам.

- Умеет делать снимки образов.
- Отдает все по iSCSI.
- Поддерживает множественные бэкенды для хранения.

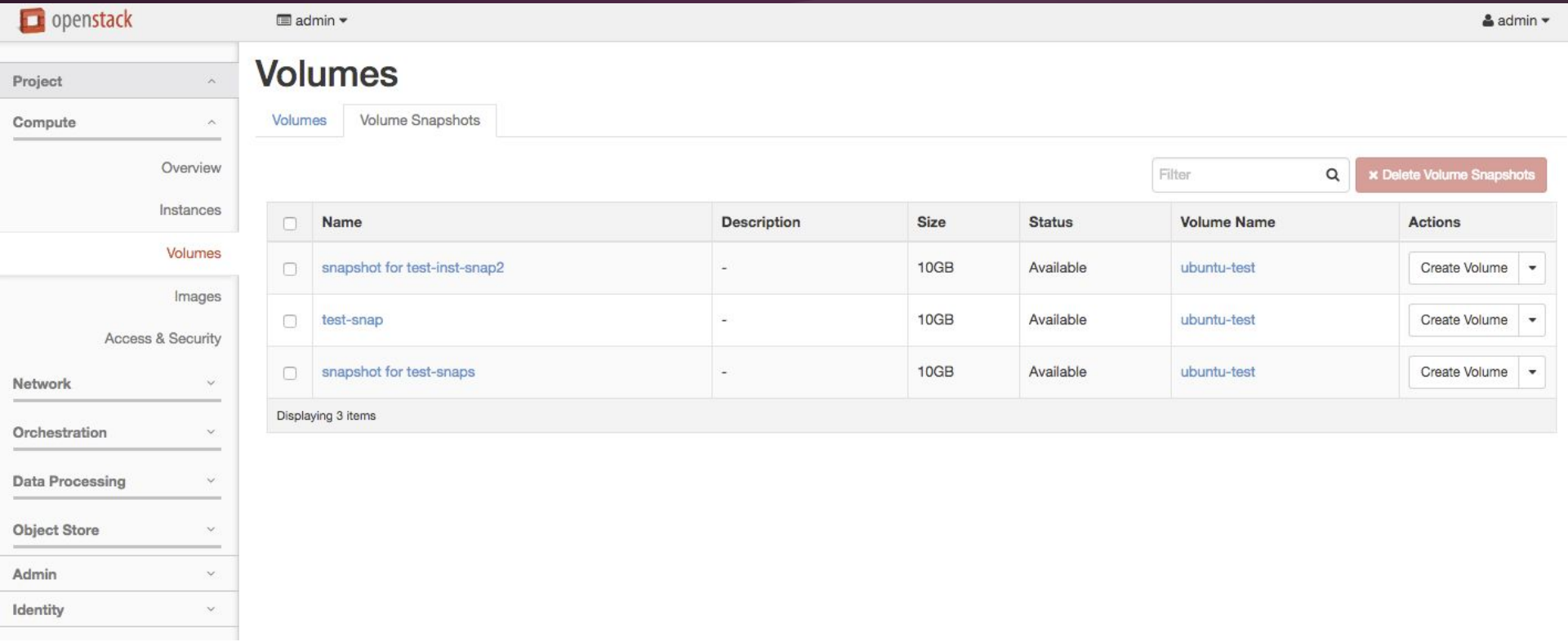
Cinder



Cinder



Cinder

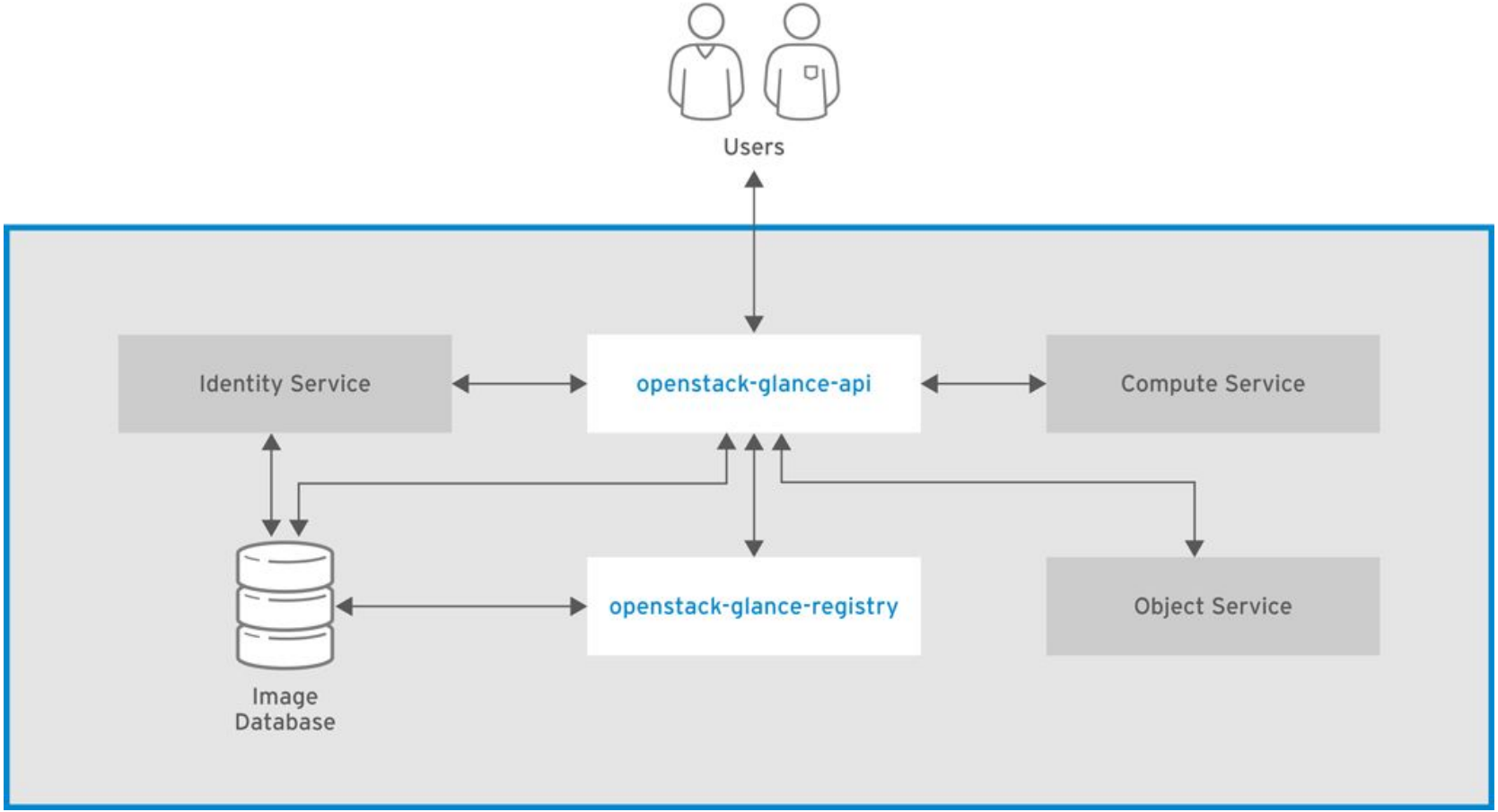


Glance

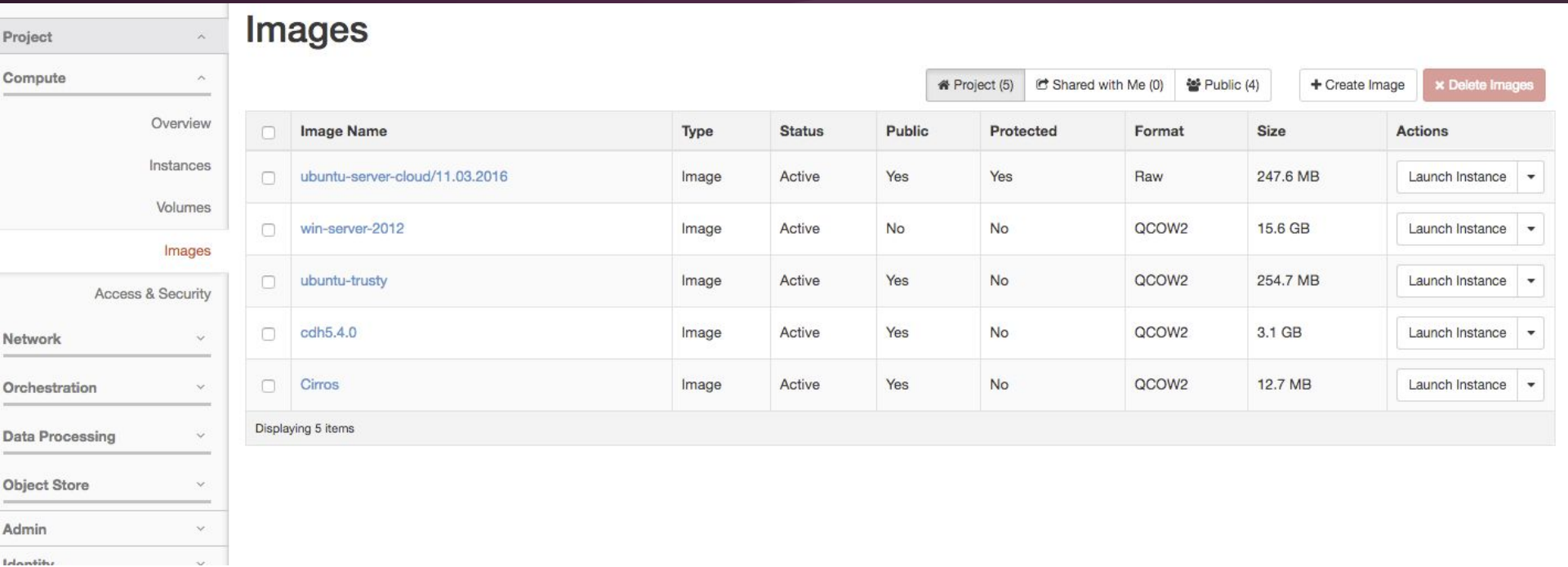
Сервис предоставления базовых образов ОС.

- Хранит и отдает образы для гипервизоров в Nova.
- В случае использования Docker в Nova отдает заранее построенные образы (т.е Docker-файлы не поддерживаются)

Glance



Glance

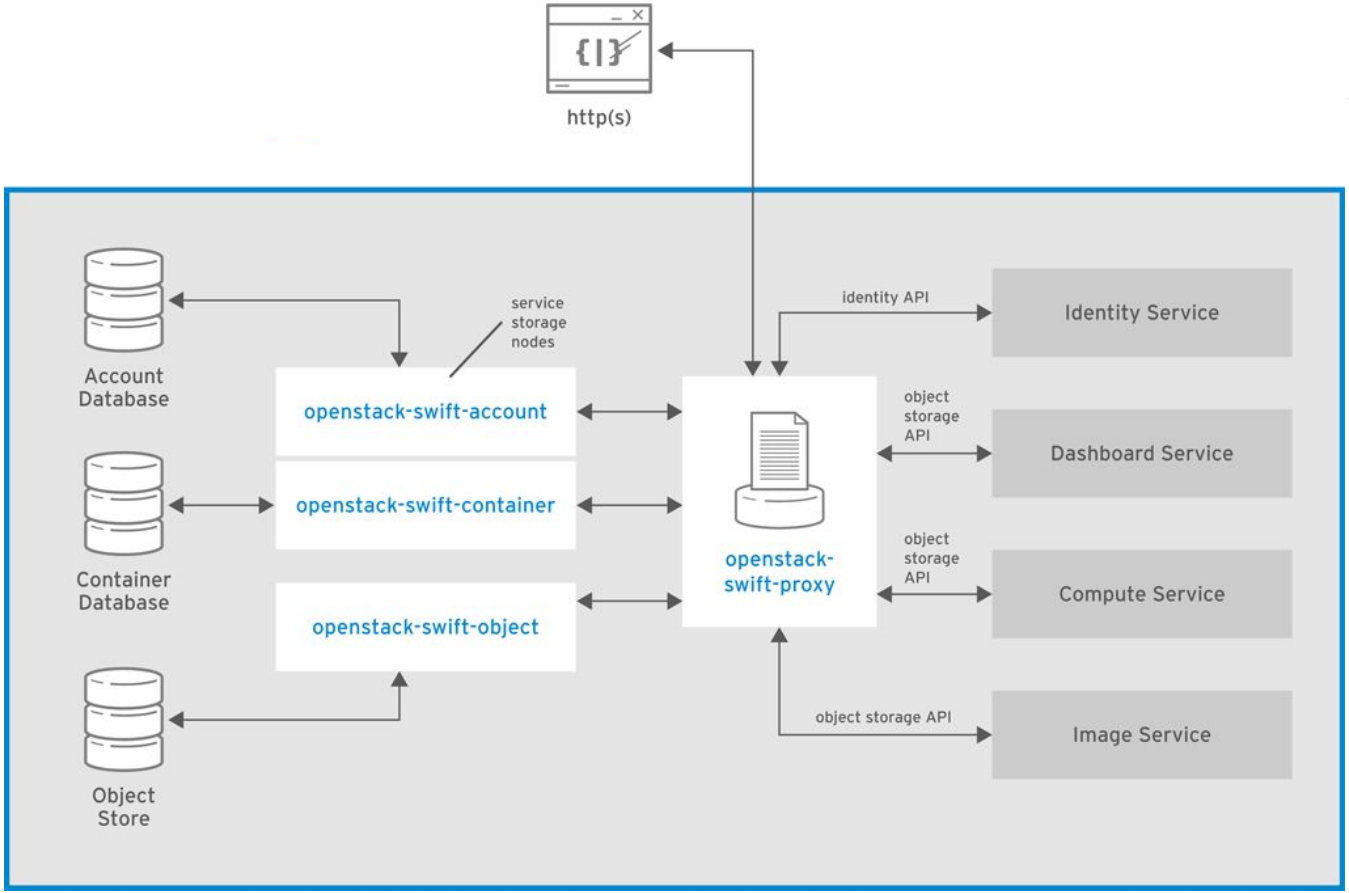


Swift

Объектное хранилище Openstack.

- Позволяет хранить метаданные для файлов (хранятся как xattr).
- Предназначен для использования на обычных машинах.
- Прозрачно масштабируется.
- Поддерживает хранение реплик.
- Может использоваться как замена HDFS в Sahara

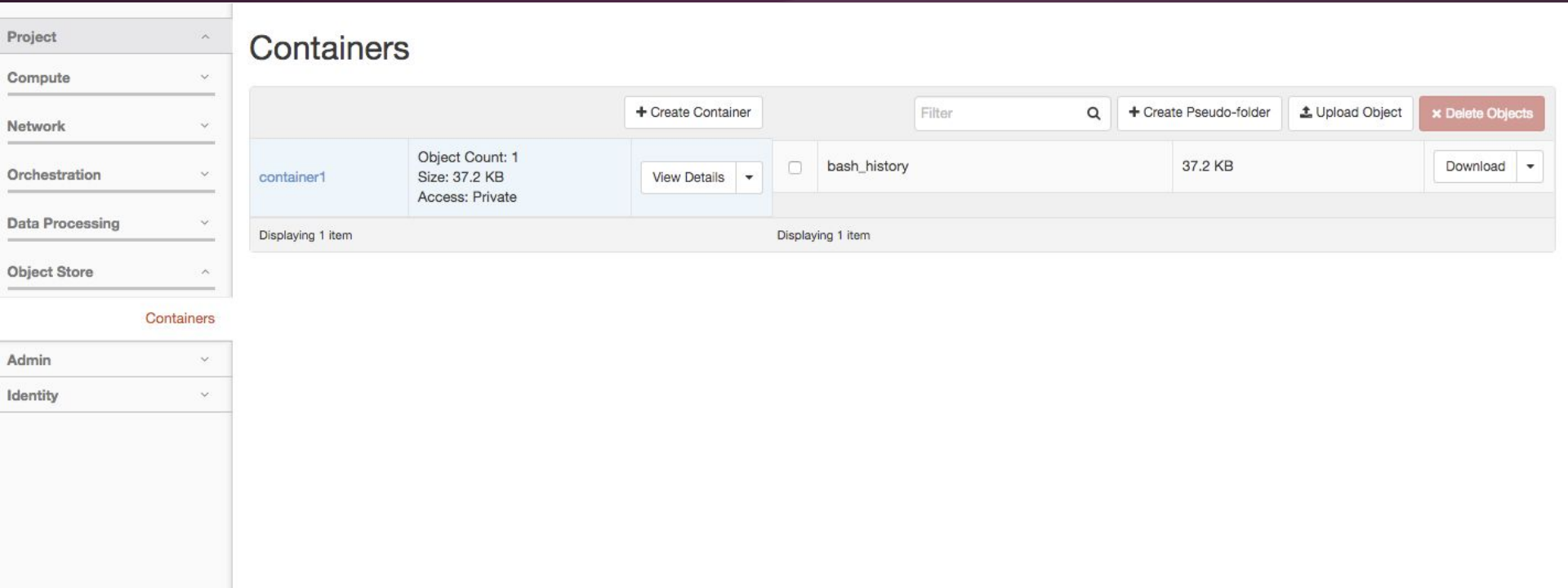
Swift



*не указаны:

- openstack-swift-account-auditor
- openstack-swift-container-auditor
- openstack-swift-object-auditor
- openstack-swift-account-replicator
- openstack-swift-container-replicator
- openstack-swift-object-replicator
- openstack-swift-account-updater
- openstack-swift-container-updater
- openstack-swift-object-updater

Swift

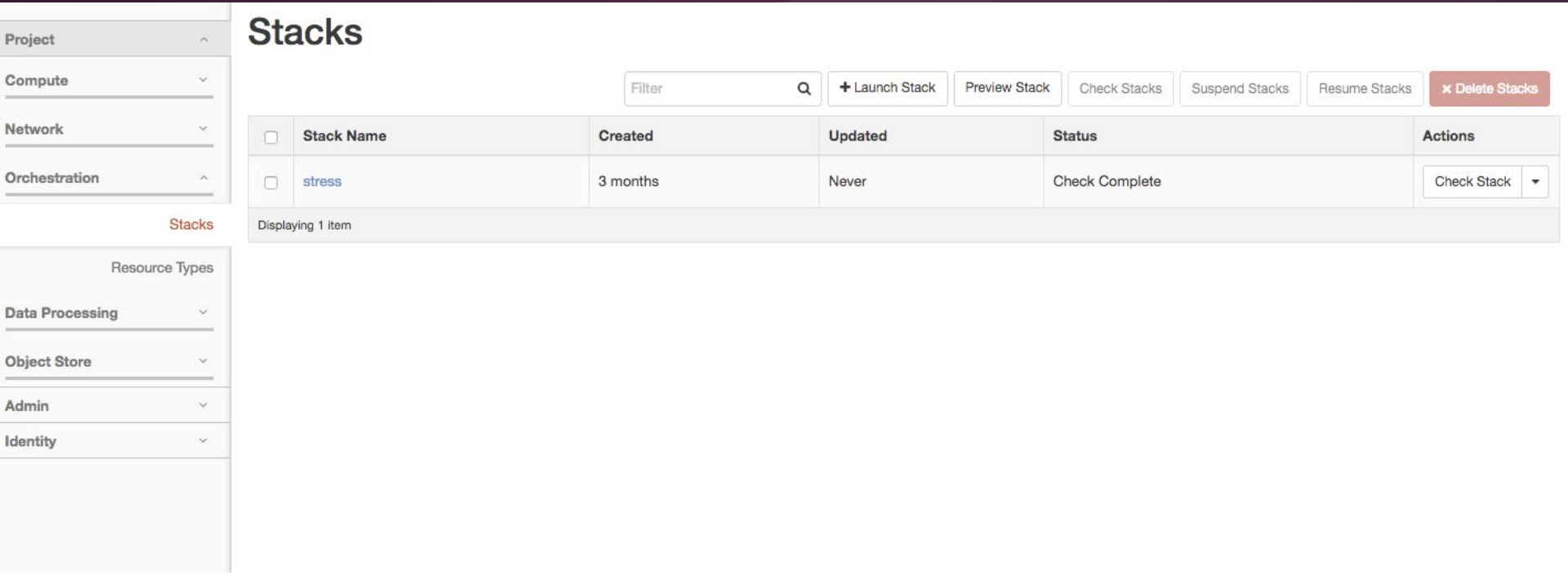


Heat

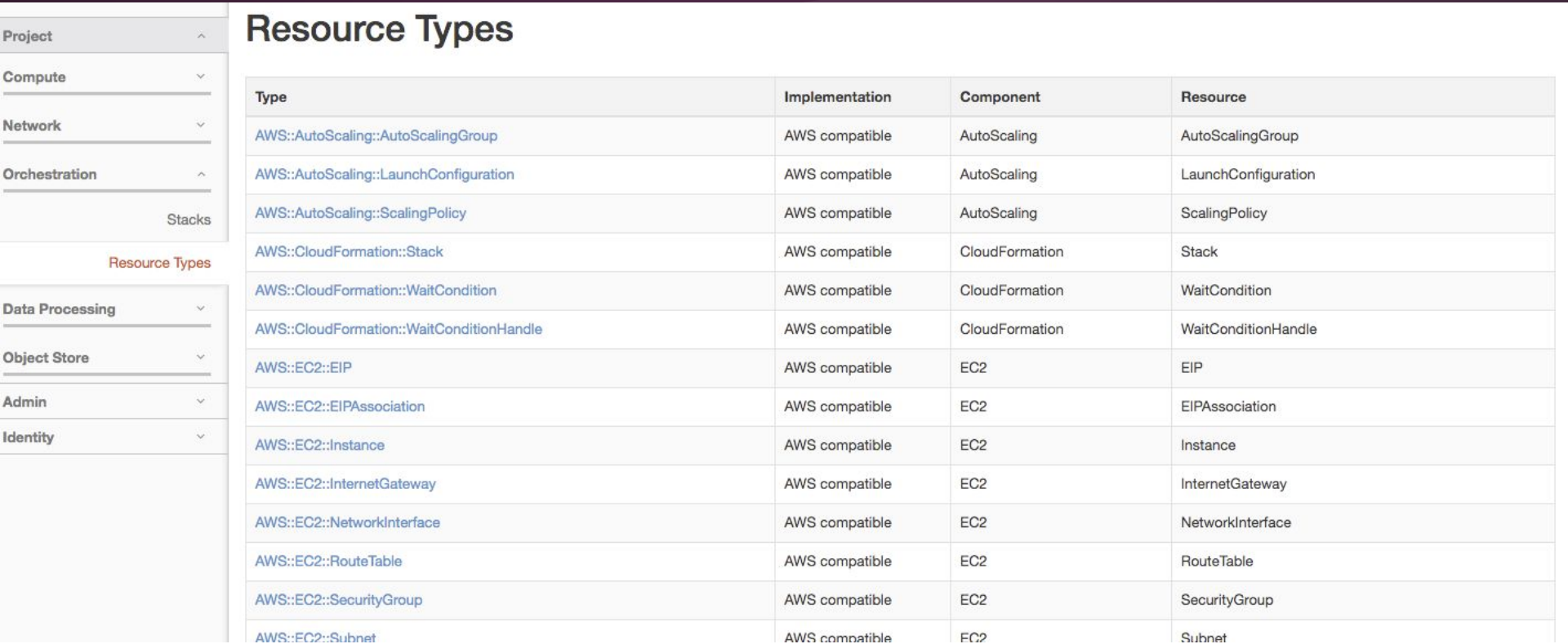
Сервис оркестрации в Openstack.

- Принимает в себя шаблоны кластеров виртуальных машин (AWS и HOT).
- Предоставляет слой совместимости с метаданными Amazon (неполный).

Heat


Project
Compute
Network
Orchestration
Stacks
Resource Types
Data Processing
Object Store
Admin
Identity
Stacks
Filter
+ Launch Stack
Preview Stack
Check Stacks
Suspend Stacks
Resume Stacks
× Delete Stacks
Stack Name
Created
Updated
Status
Actions
stress
3 months
Never
Check Complete
Check Stack
Displaying 1 item

Heat



Resource Types

Type	Implementation	Component	Resource
AWS::AutoScaling::AutoScalingGroup	AWS compatible	AutoScaling	AutoScalingGroup
AWS::AutoScaling::LaunchConfiguration	AWS compatible	AutoScaling	LaunchConfiguration
AWS::AutoScaling::ScalingPolicy	AWS compatible	AutoScaling	ScalingPolicy
AWS::CloudFormation::Stack	AWS compatible	CloudFormation	Stack
AWS::CloudFormation::WaitCondition	AWS compatible	CloudFormation	WaitCondition
AWS::CloudFormation::WaitConditionHandle	AWS compatible	CloudFormation	WaitConditionHandle
AWS::EC2::EIP	AWS compatible	EC2	EIP
AWS::EC2::EIPAssociation	AWS compatible	EC2	EIPAssociation
AWS::EC2::Instance	AWS compatible	EC2	Instance
AWS::EC2::InternetGateway	AWS compatible	EC2	InternetGateway
AWS::EC2::NetworkInterface	AWS compatible	EC2	NetworkInterface
AWS::EC2::RouteTable	AWS compatible	EC2	RouteTable
AWS::EC2::SecurityGroup	AWS compatible	EC2	SecurityGroup
AWS::EC2::Subnet	AWS compatible	EC2	Subnet

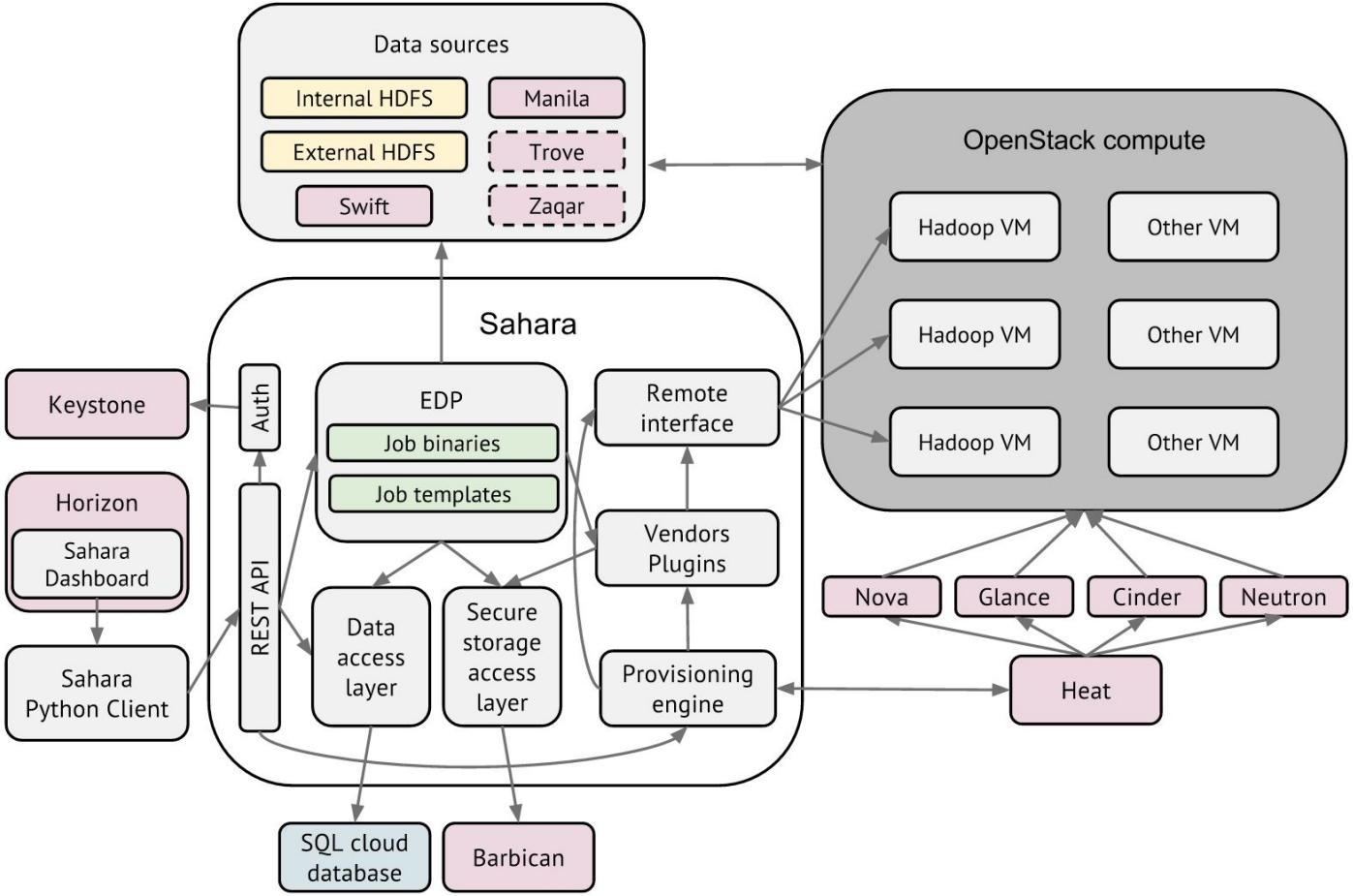
Sahara

Сервис обработки Big Data в PaaS и IaaS ключе.

- Позволяет создавать кластеры с нужными инструментами обработки данных (Hadoop, Spark, Hive, etc)
- Позволяет запускать на исполнение уже написанные задания - не нужно думать про инфраструктуру (закинул-посчитал).

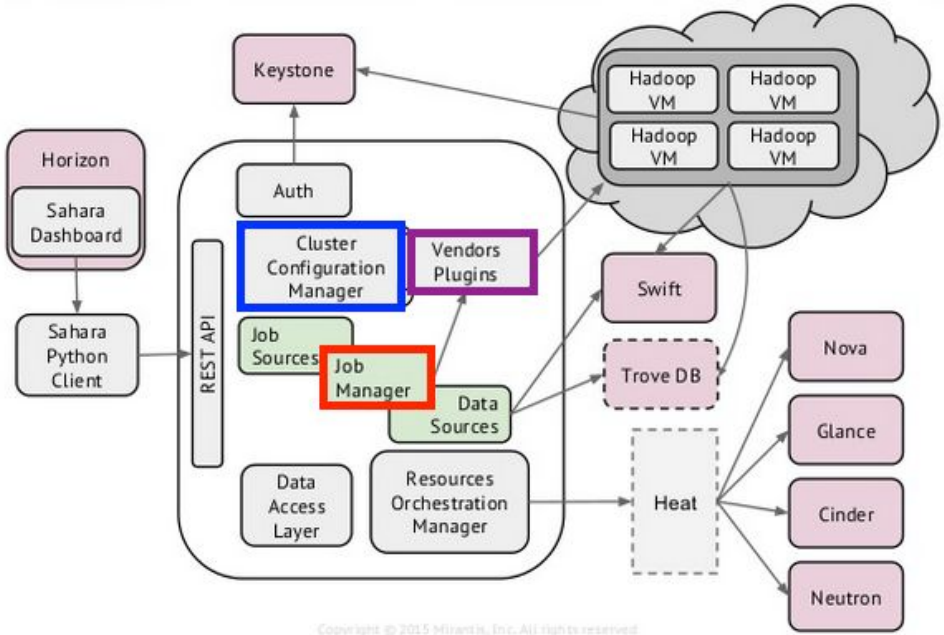
*мы реализовали поддержку Spark-заданий и использование Swift вместо HDFS для Spark

Sahara



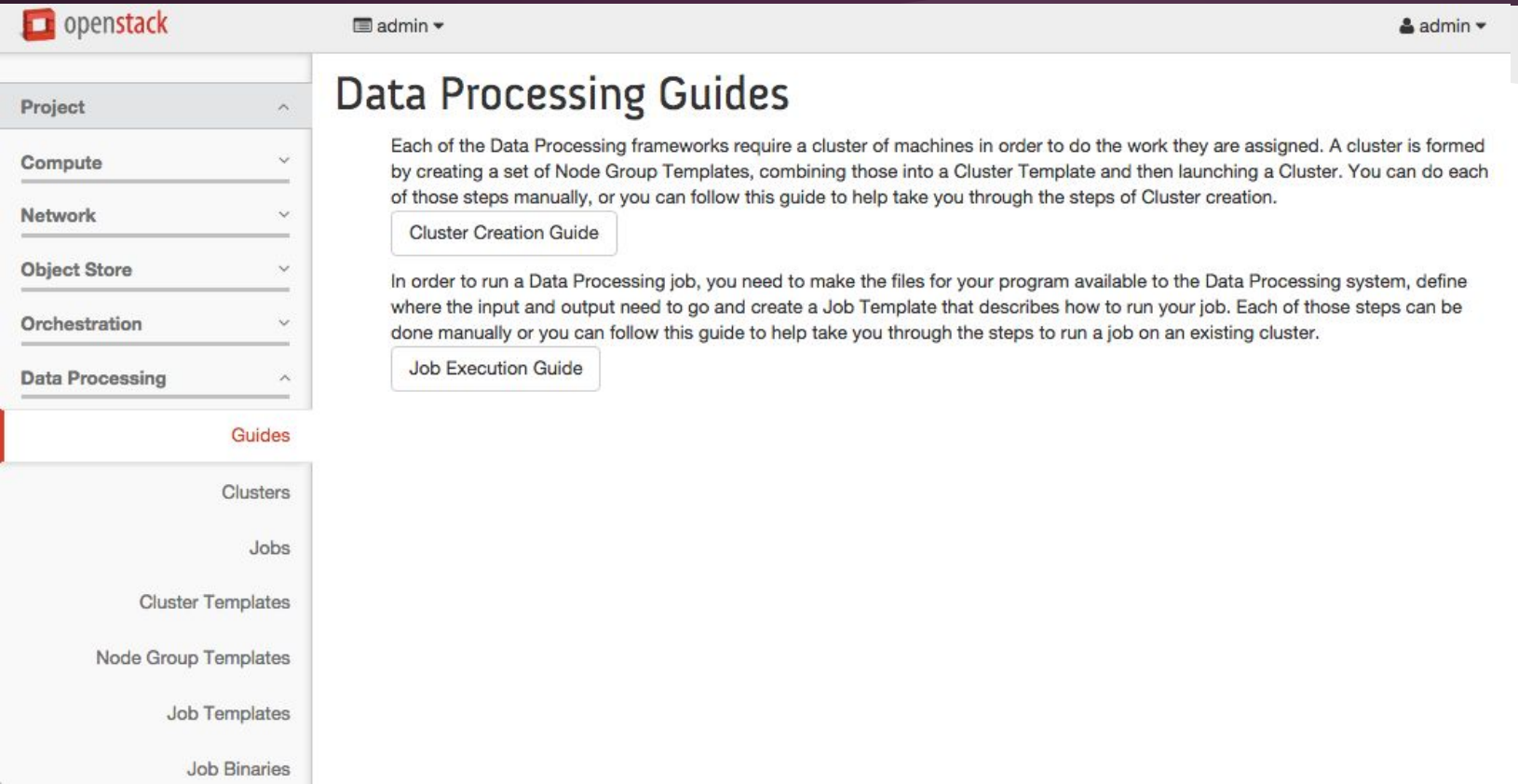
Sahara (прошлый год)

- Доработали Cluster Configuration Manager и Vendors plugins для возможности создавать Spark кластеры с возможностью использования Swift.
- Доработали Job Manager для возможности запуска Spark заданий.

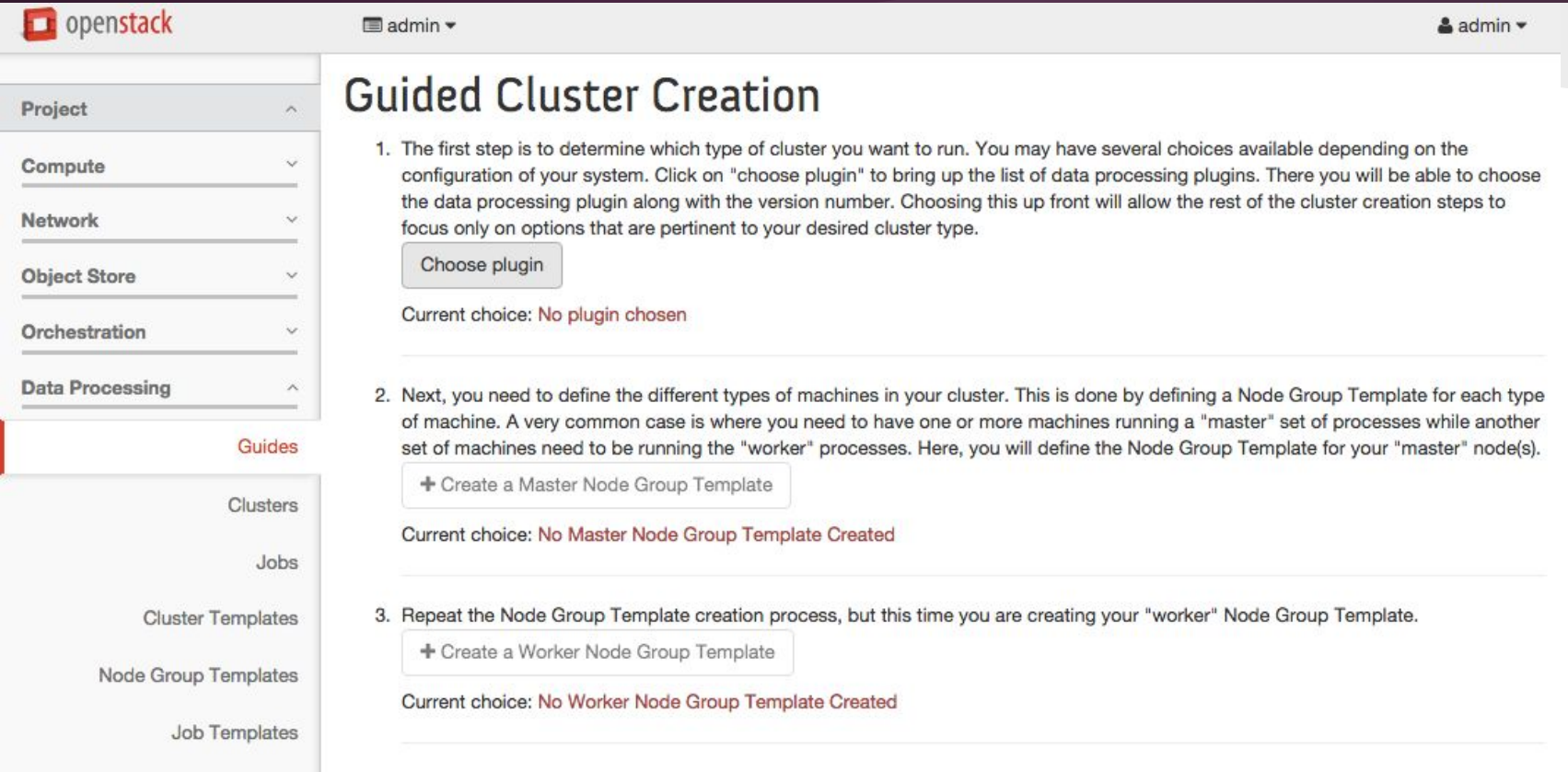


ИСП РАН

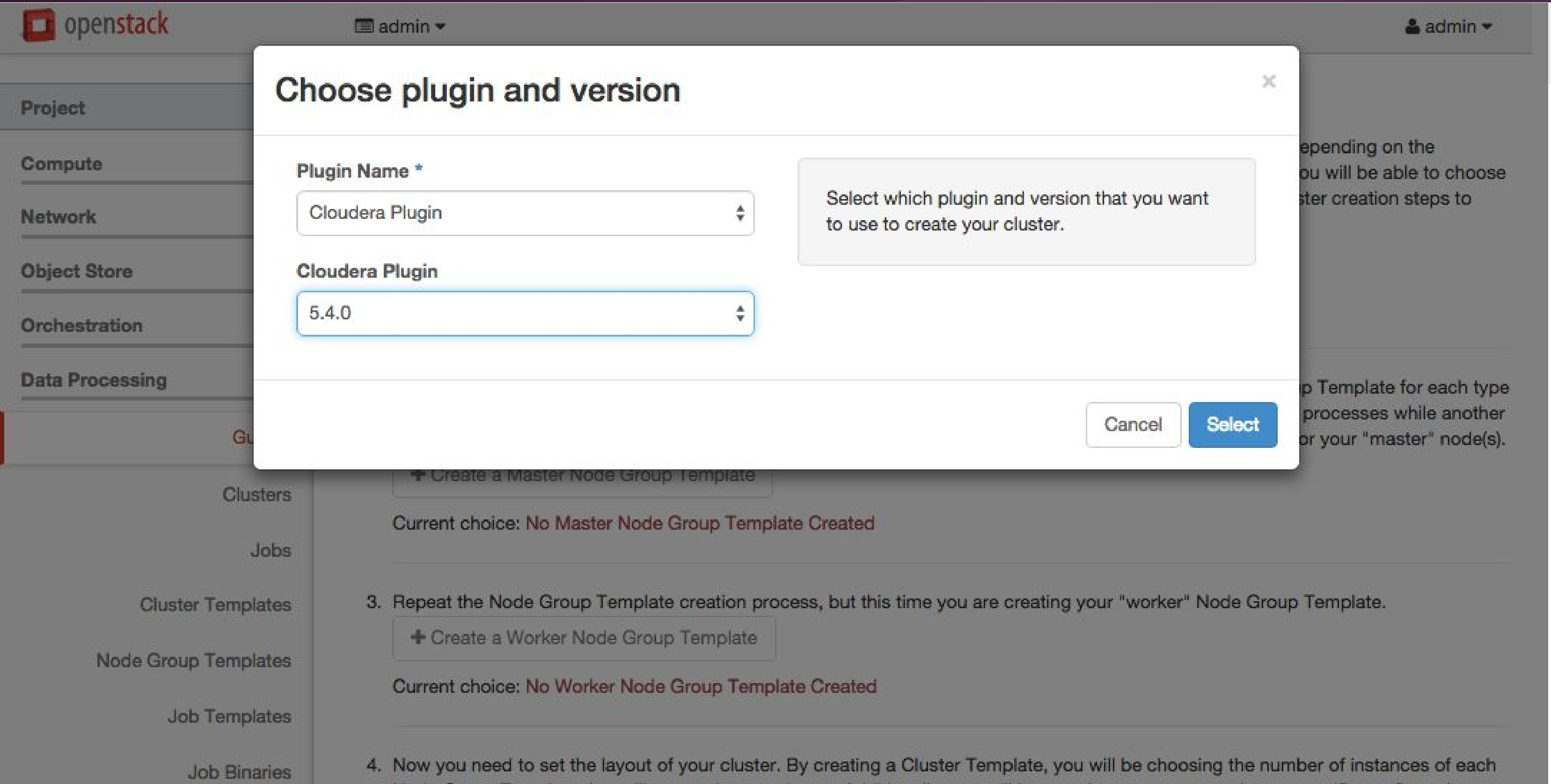
Sahara в Horizon



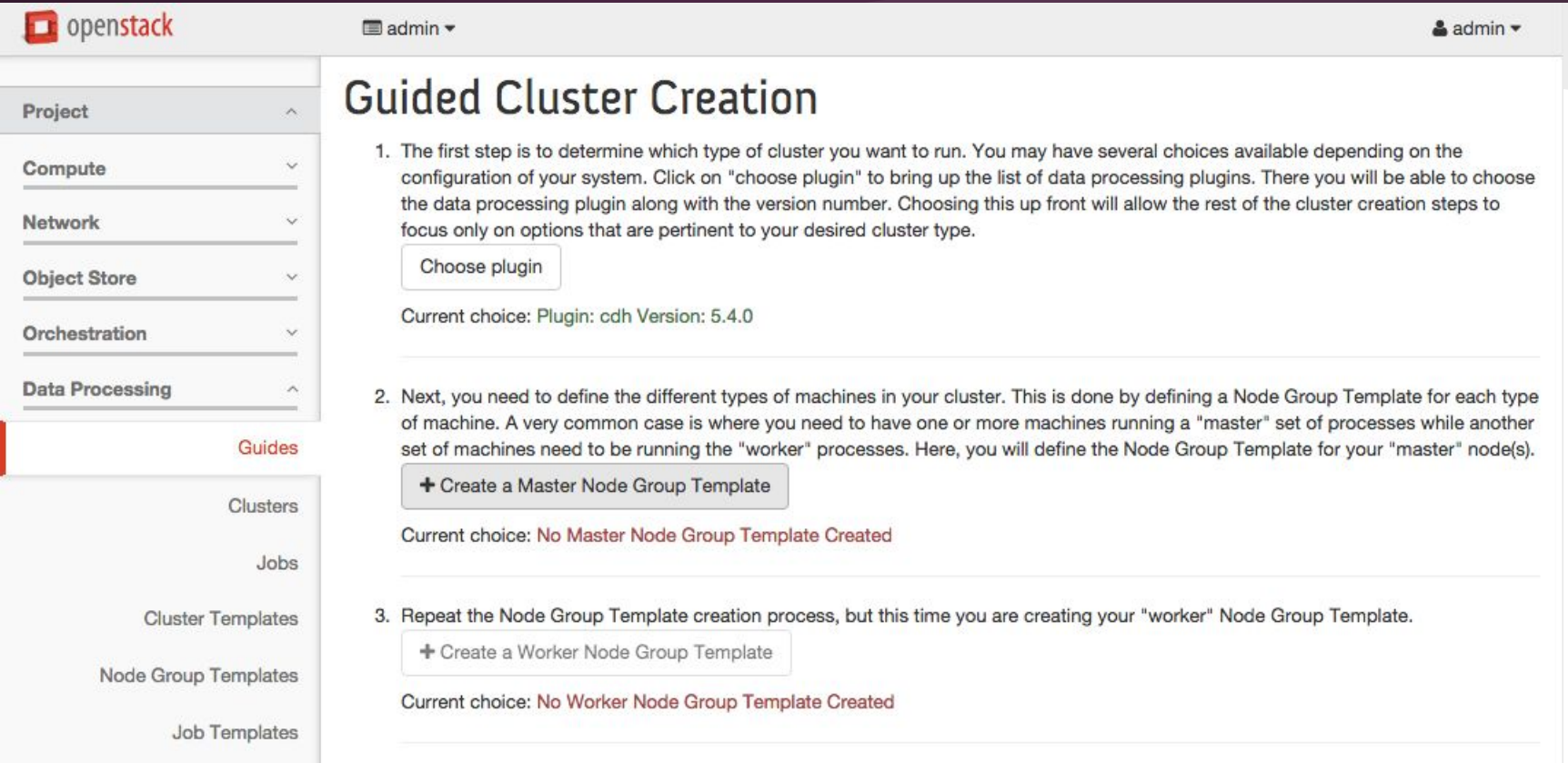
Sahara в Horizon



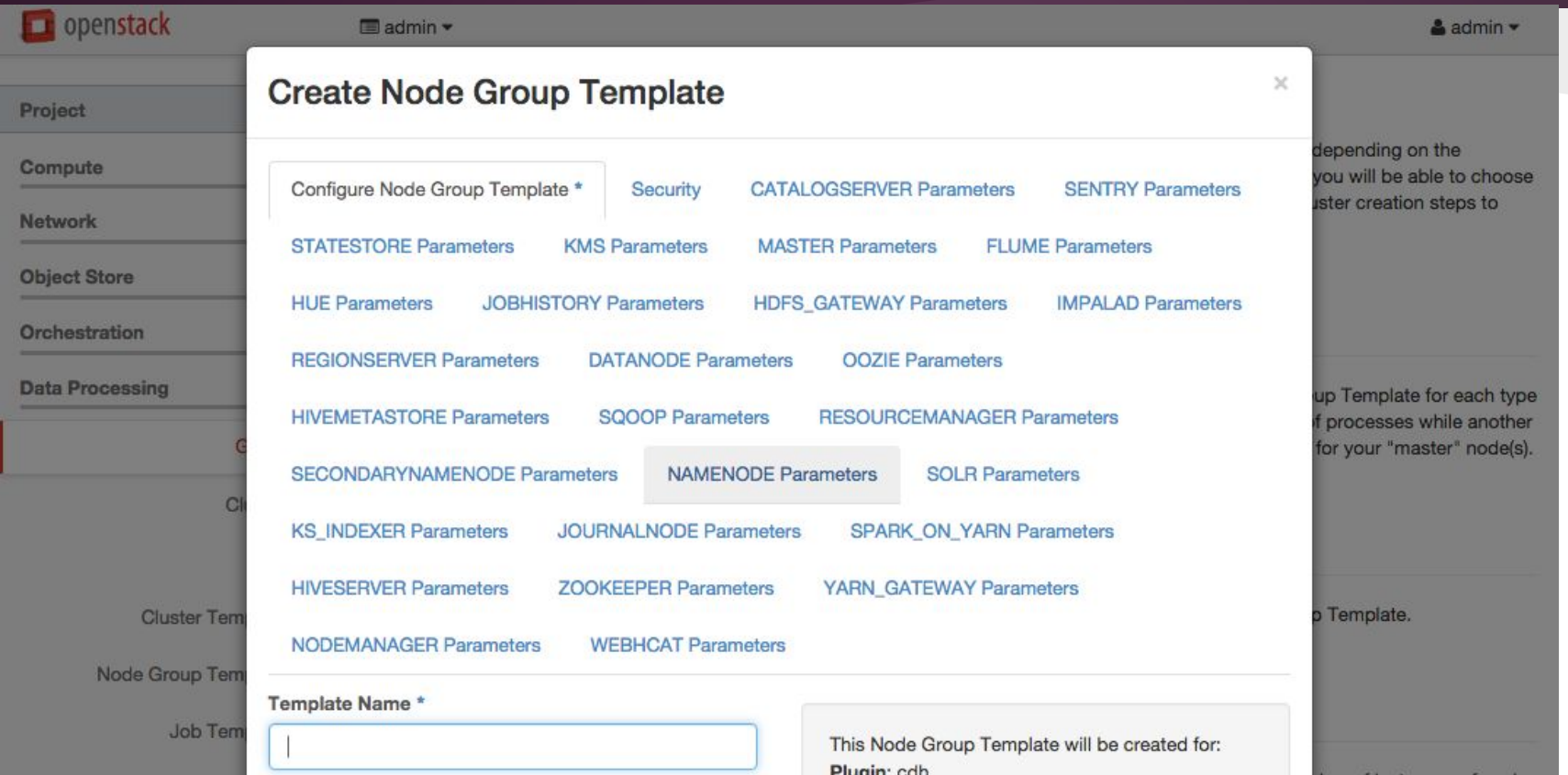
Sahara в Horizon



Sahara в Horizon

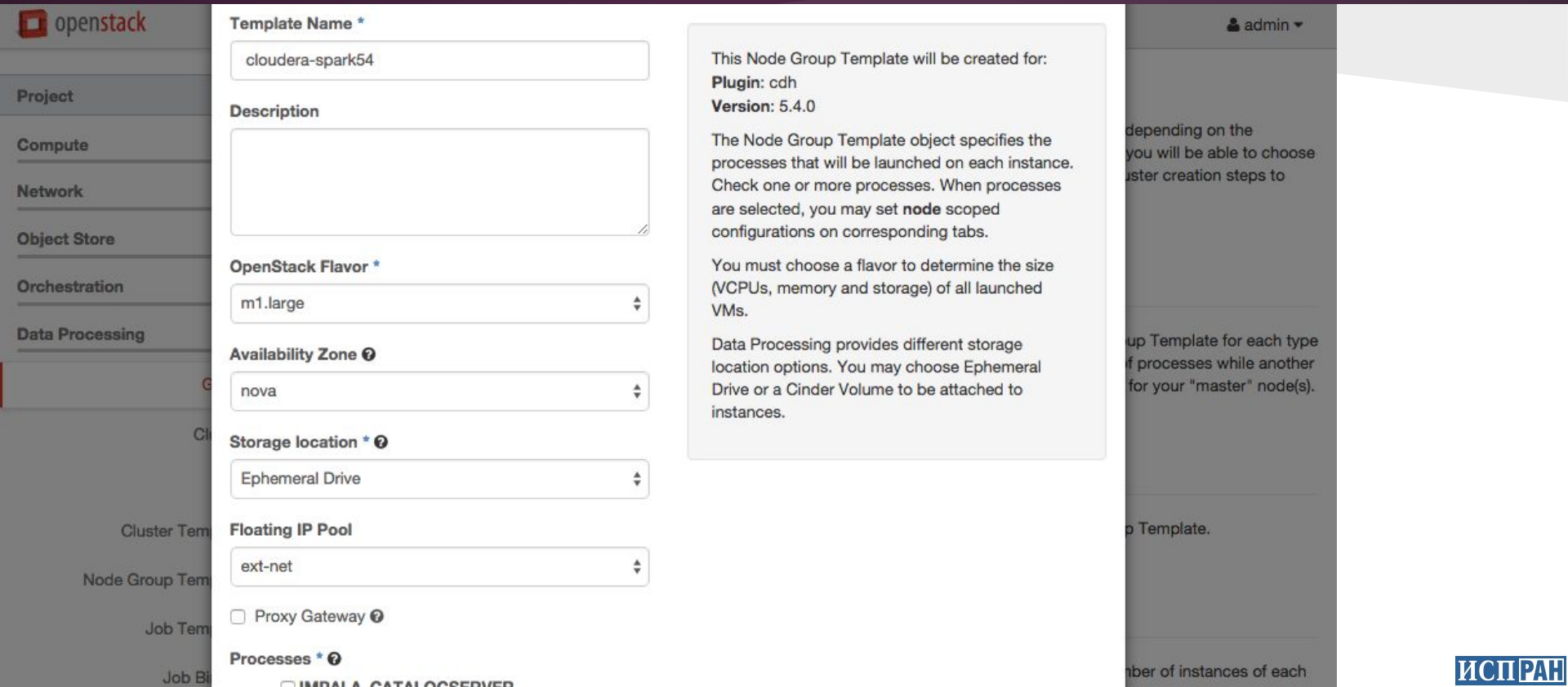


Sahara в Horizon



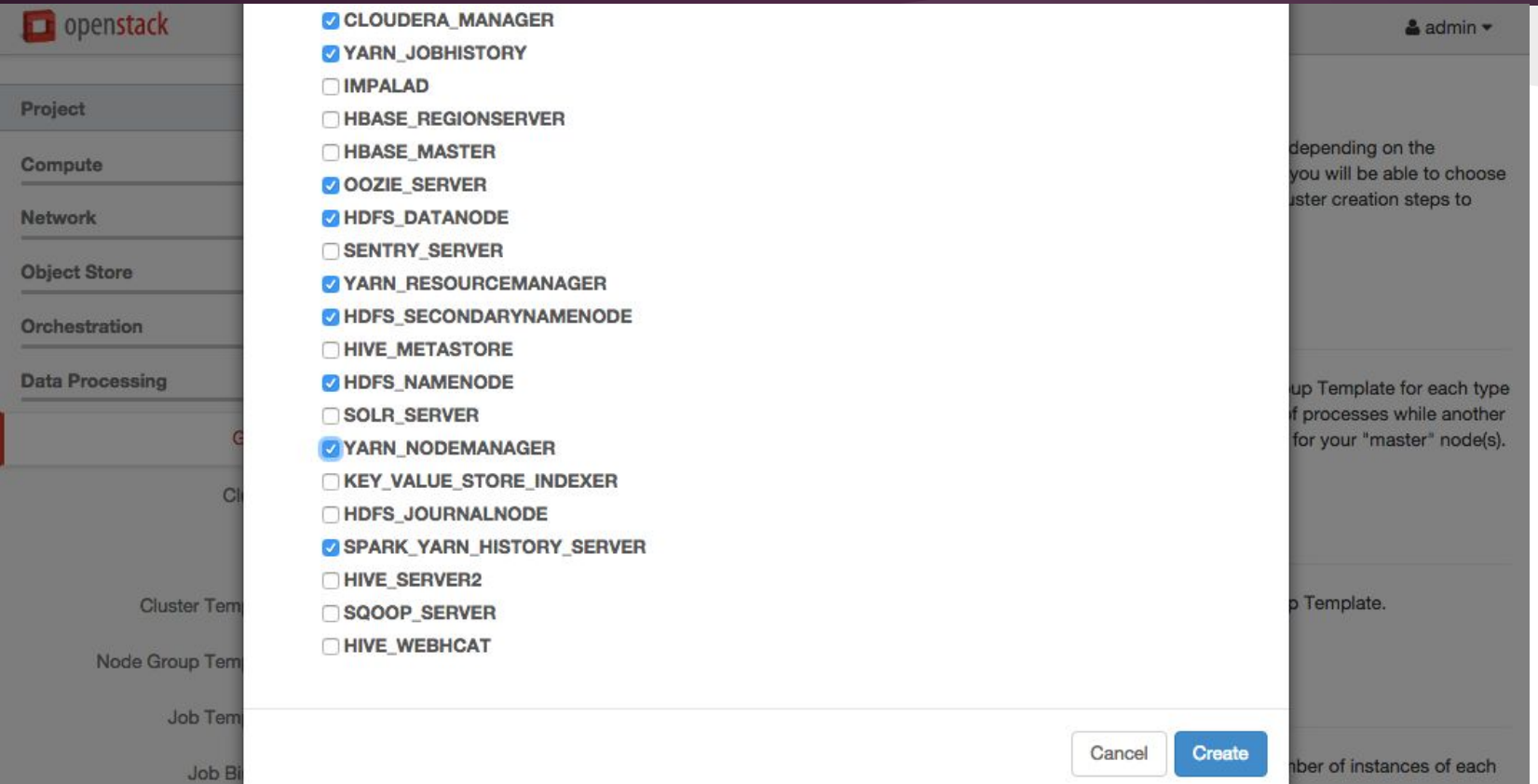
ИСП РАН

Sahara в Horizon

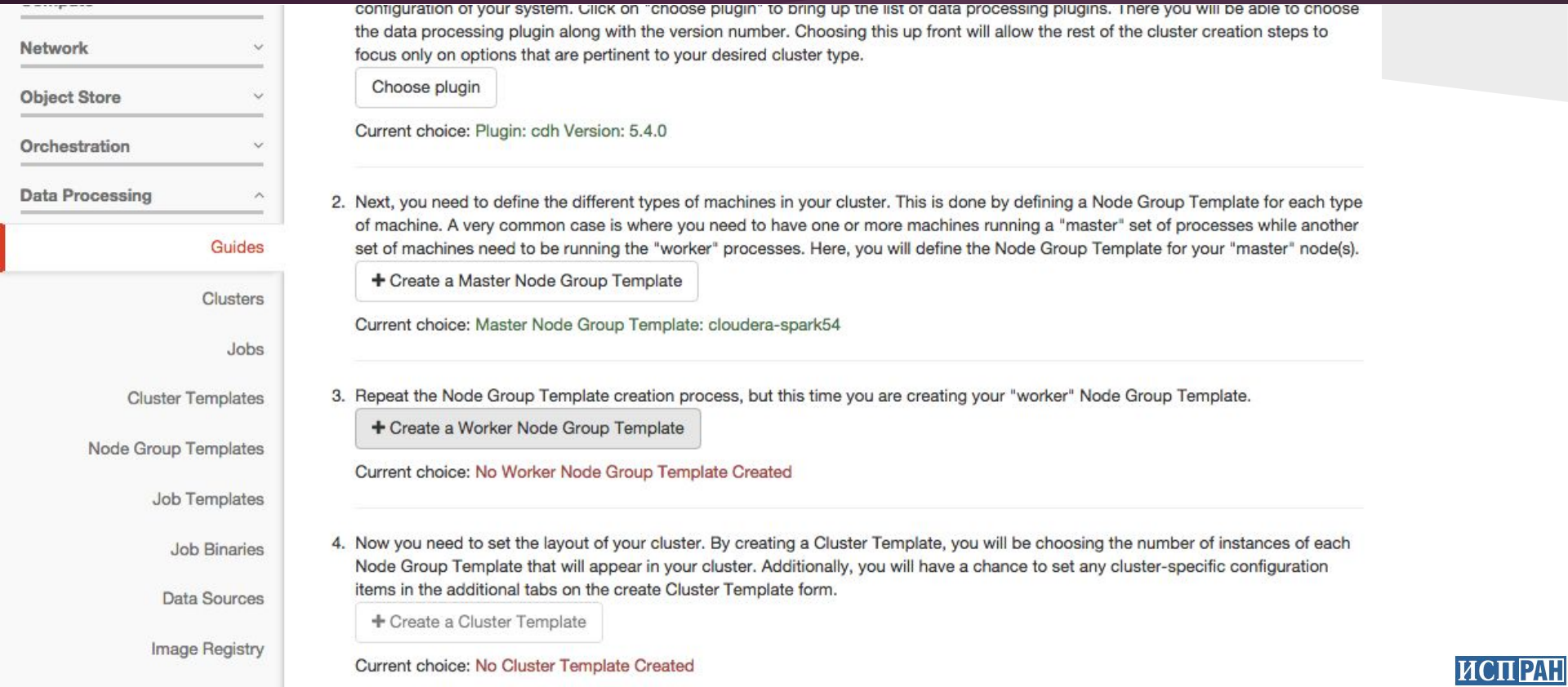


ИСП РАН

Sahara в Horizon

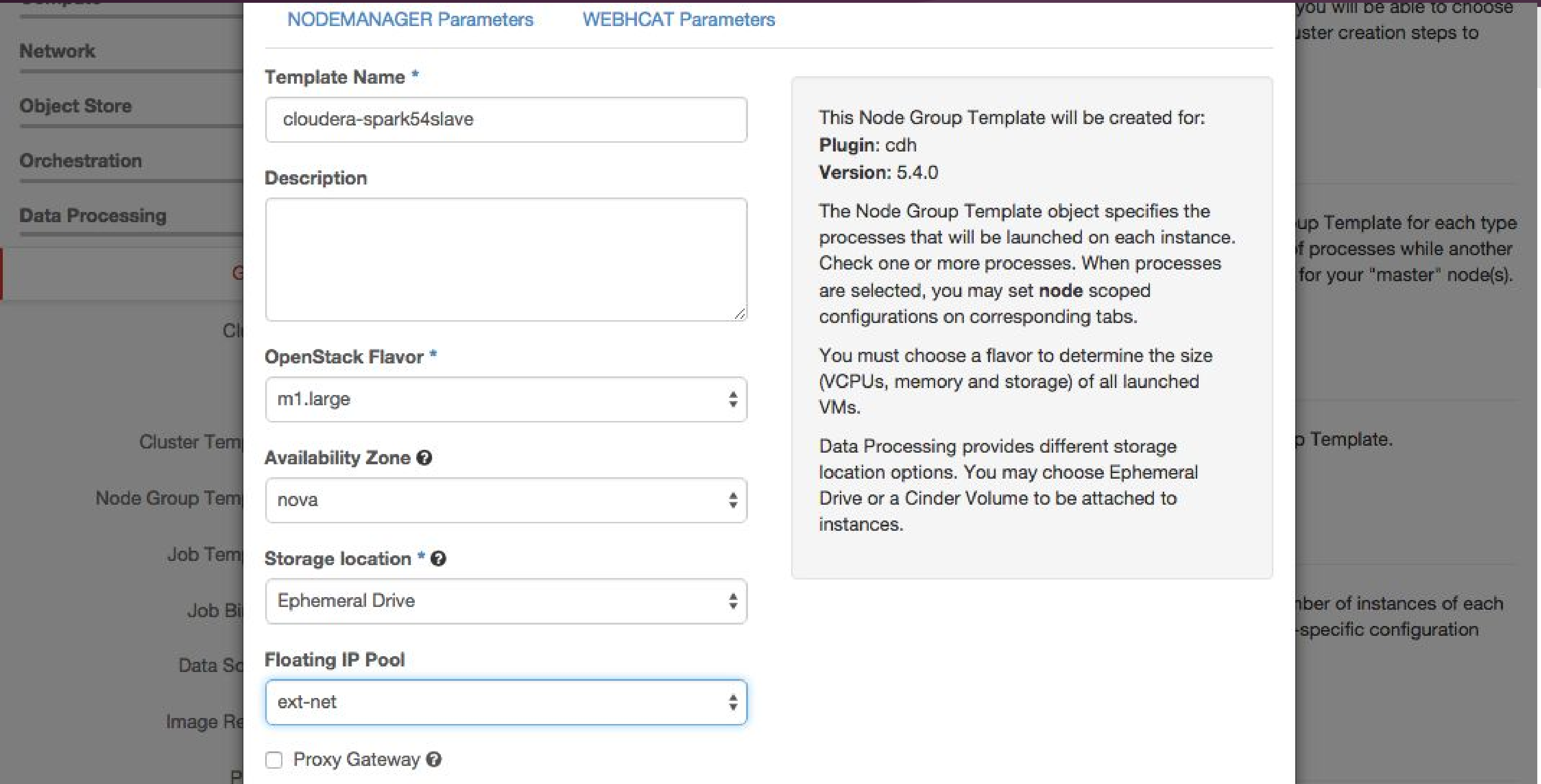


Sahara в Horizon

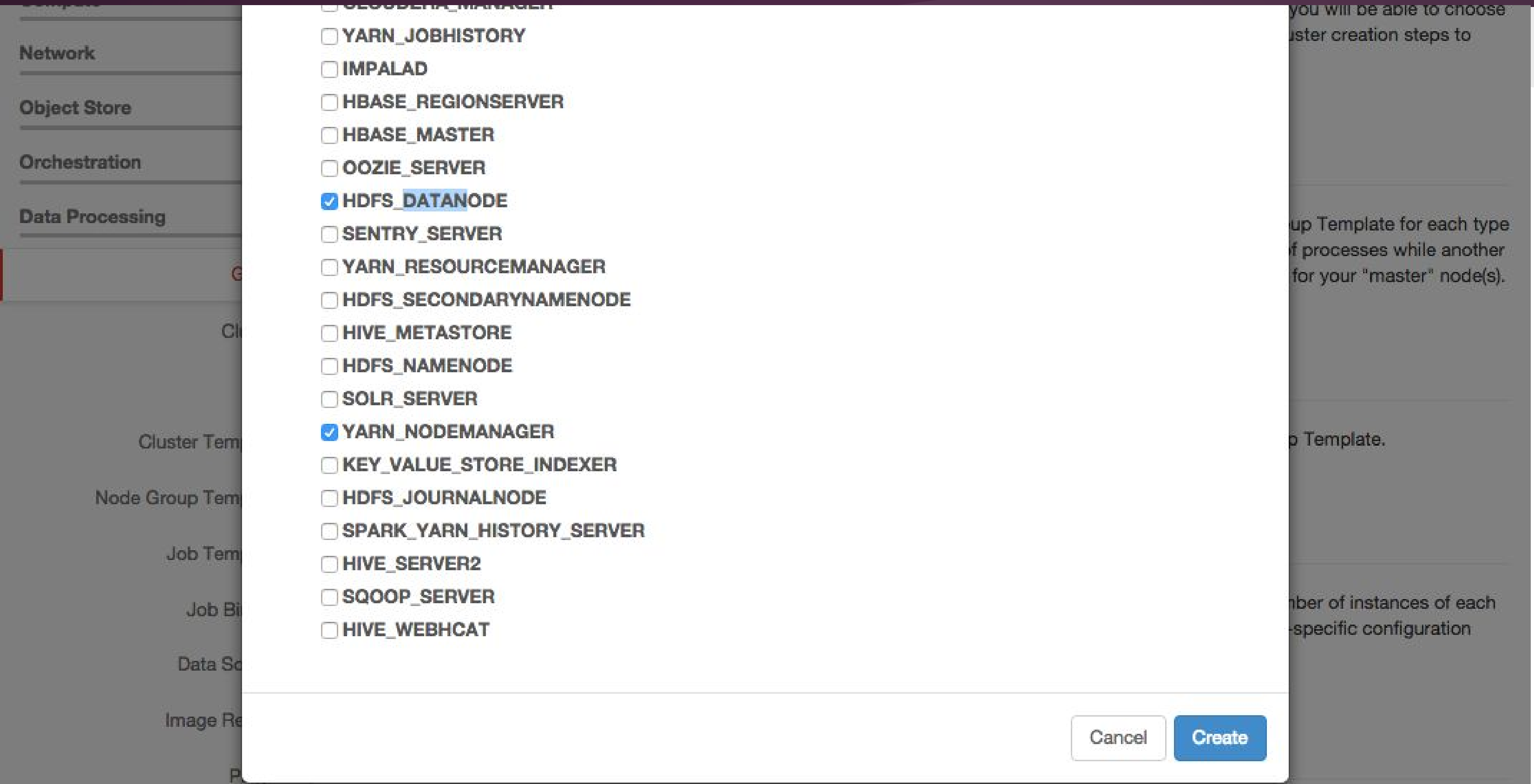


ИСП РАН

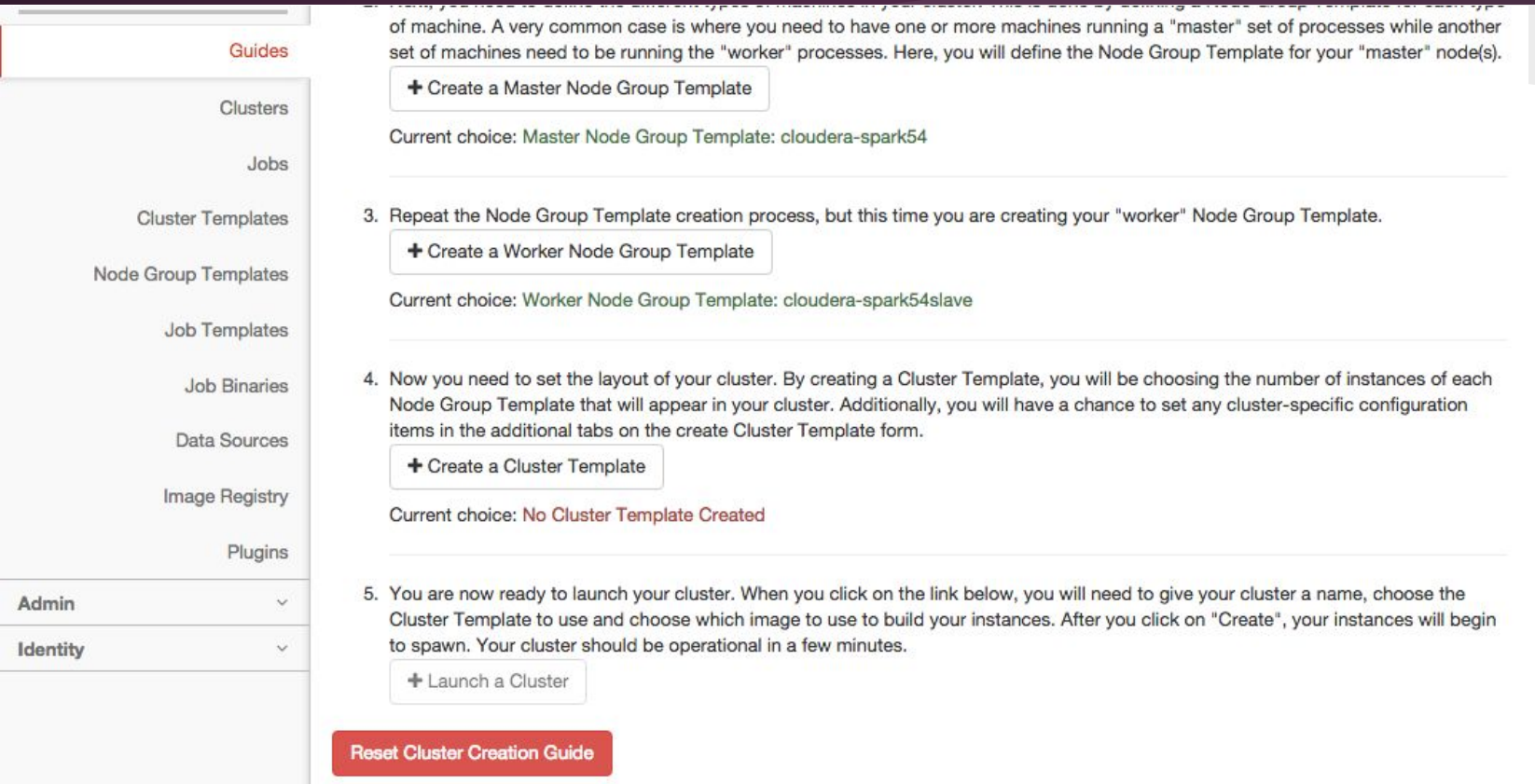
Sahara в Horizon



Sahara в Horizon

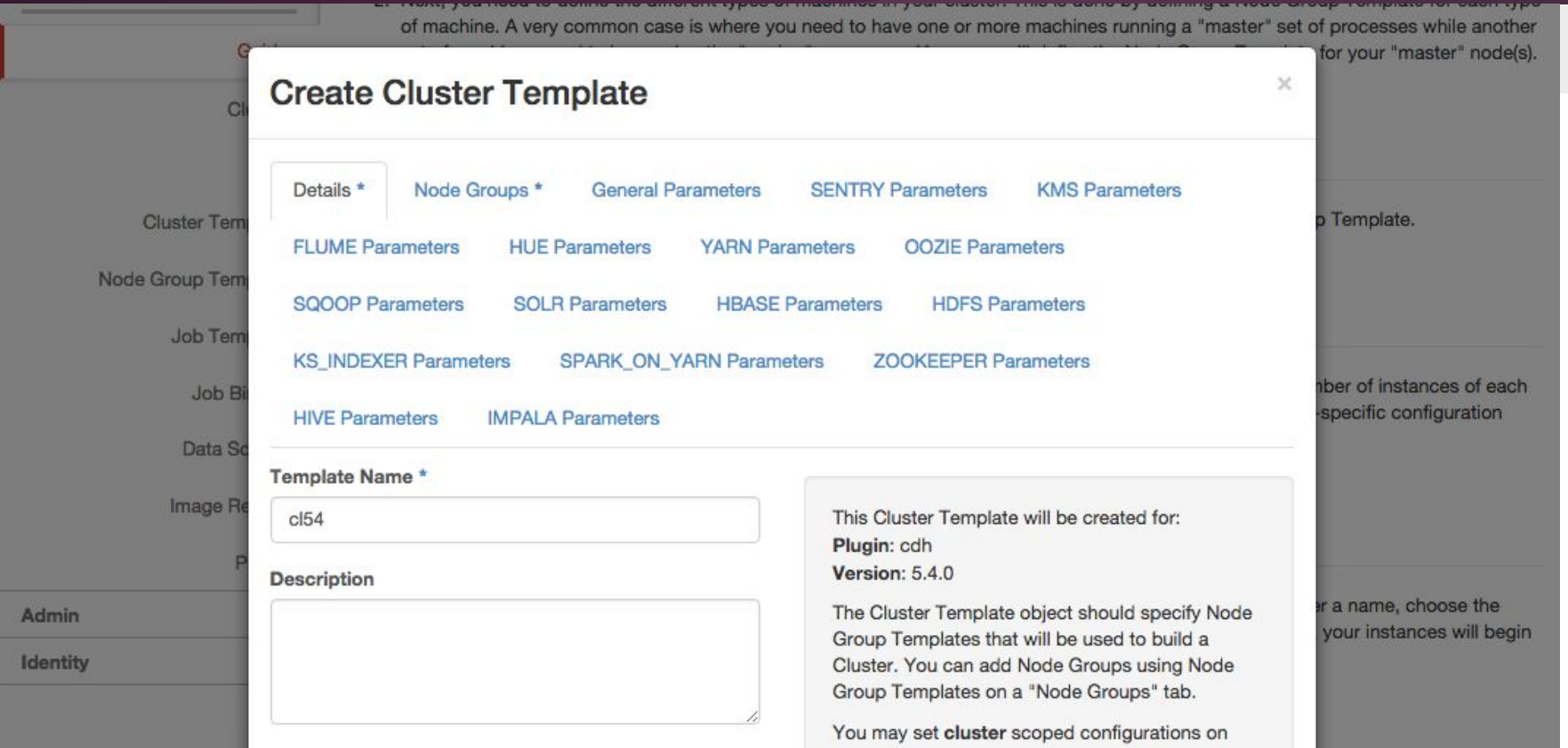


Sahara в Horizon



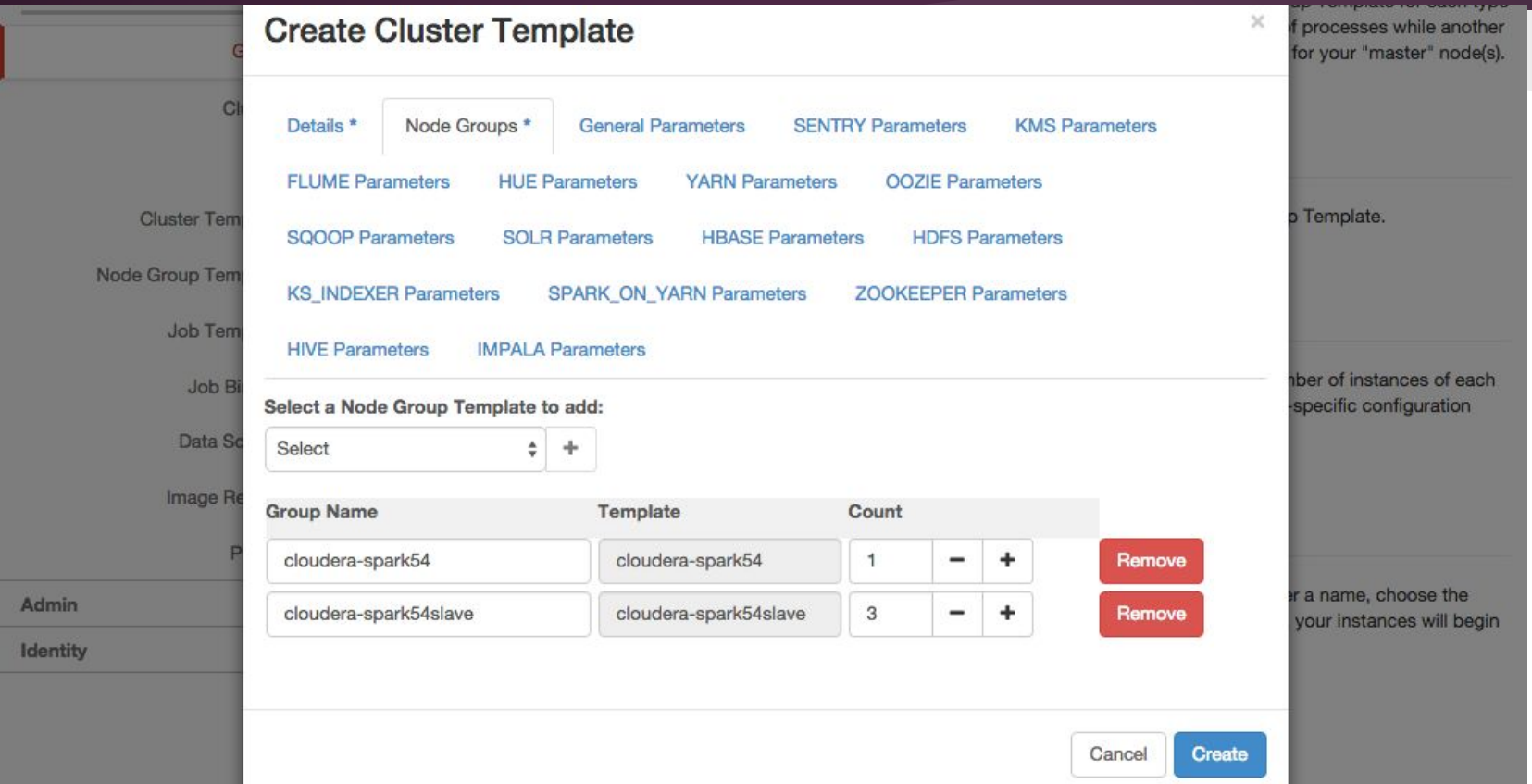
ИСП РАН

Sahara в Horizon

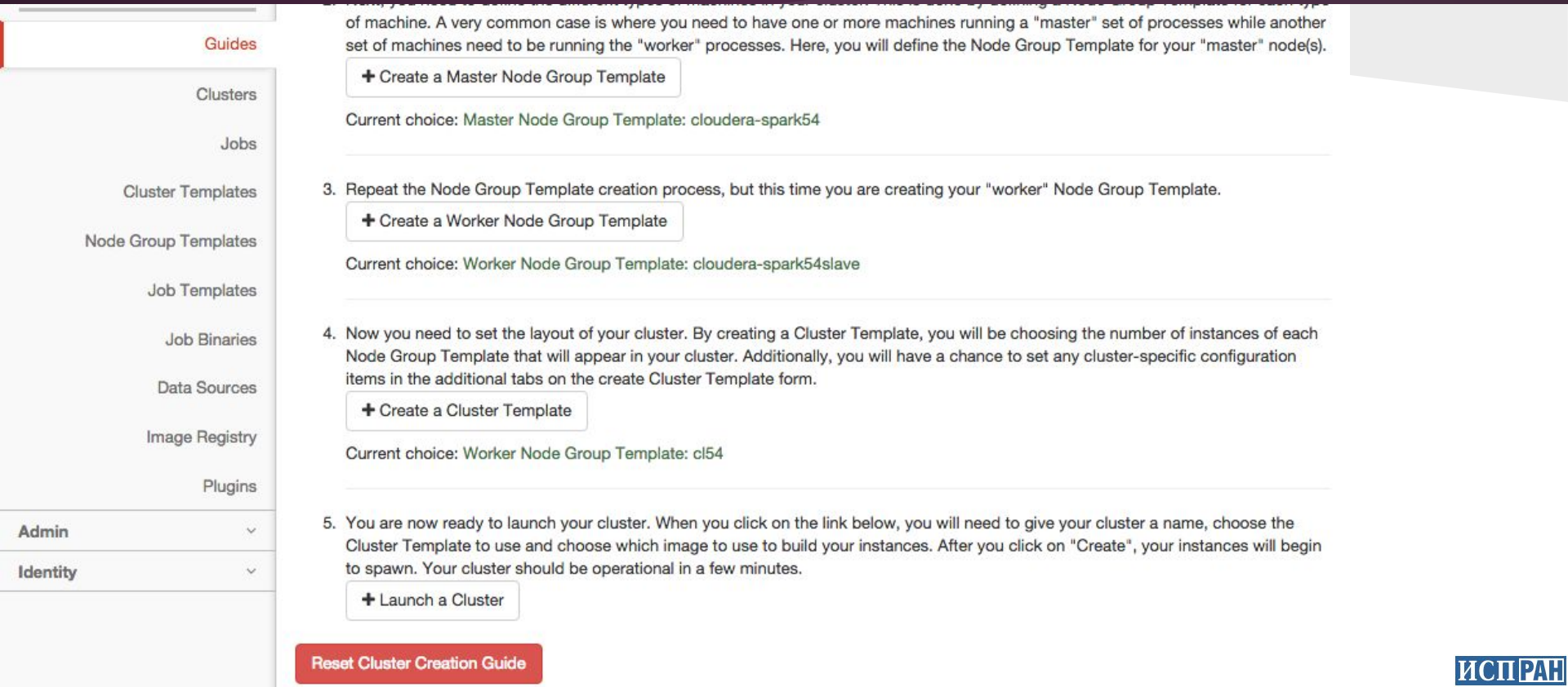


ИСП РАН

Sahara в Horizon

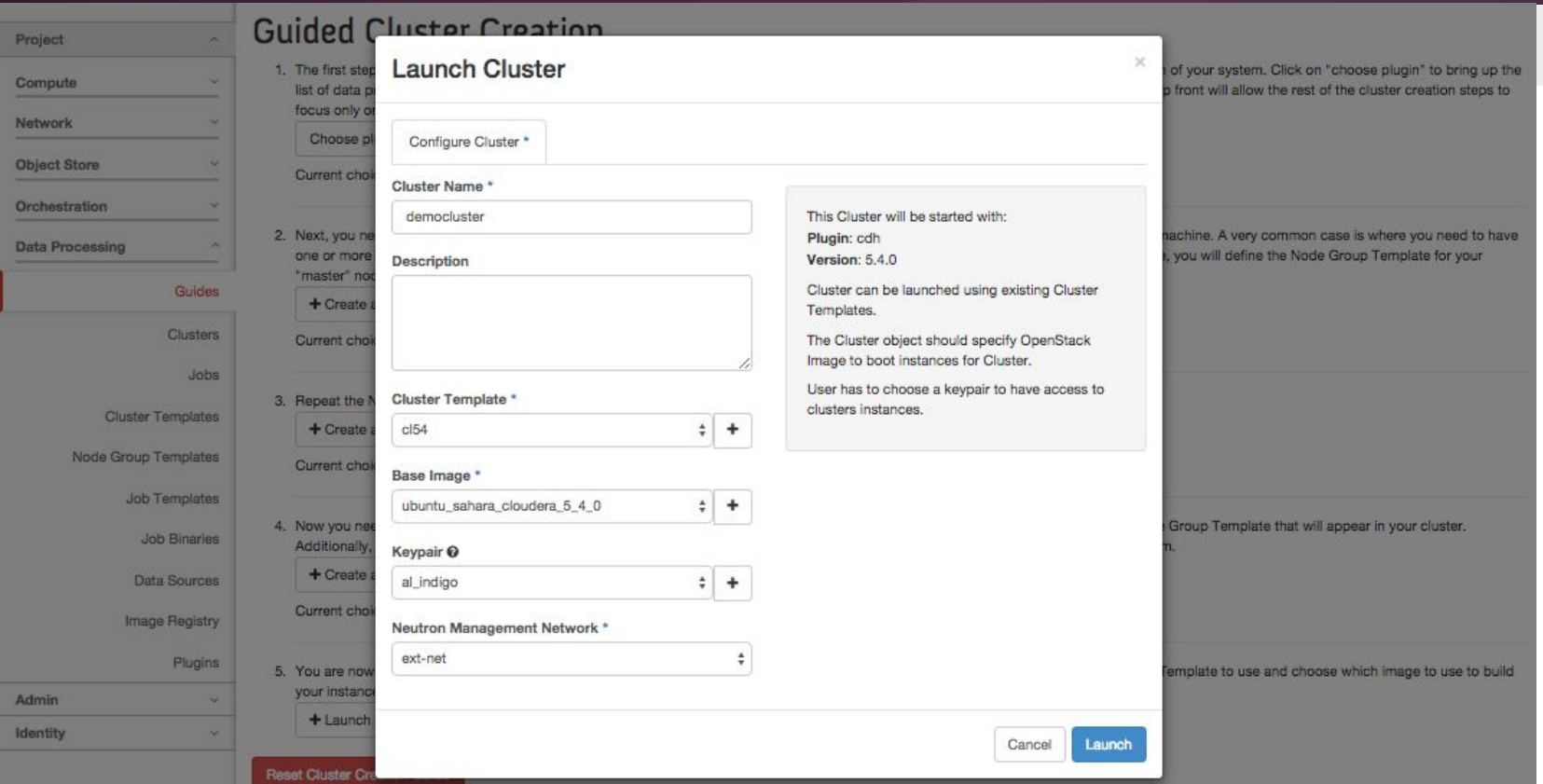


Sahara в Horizon



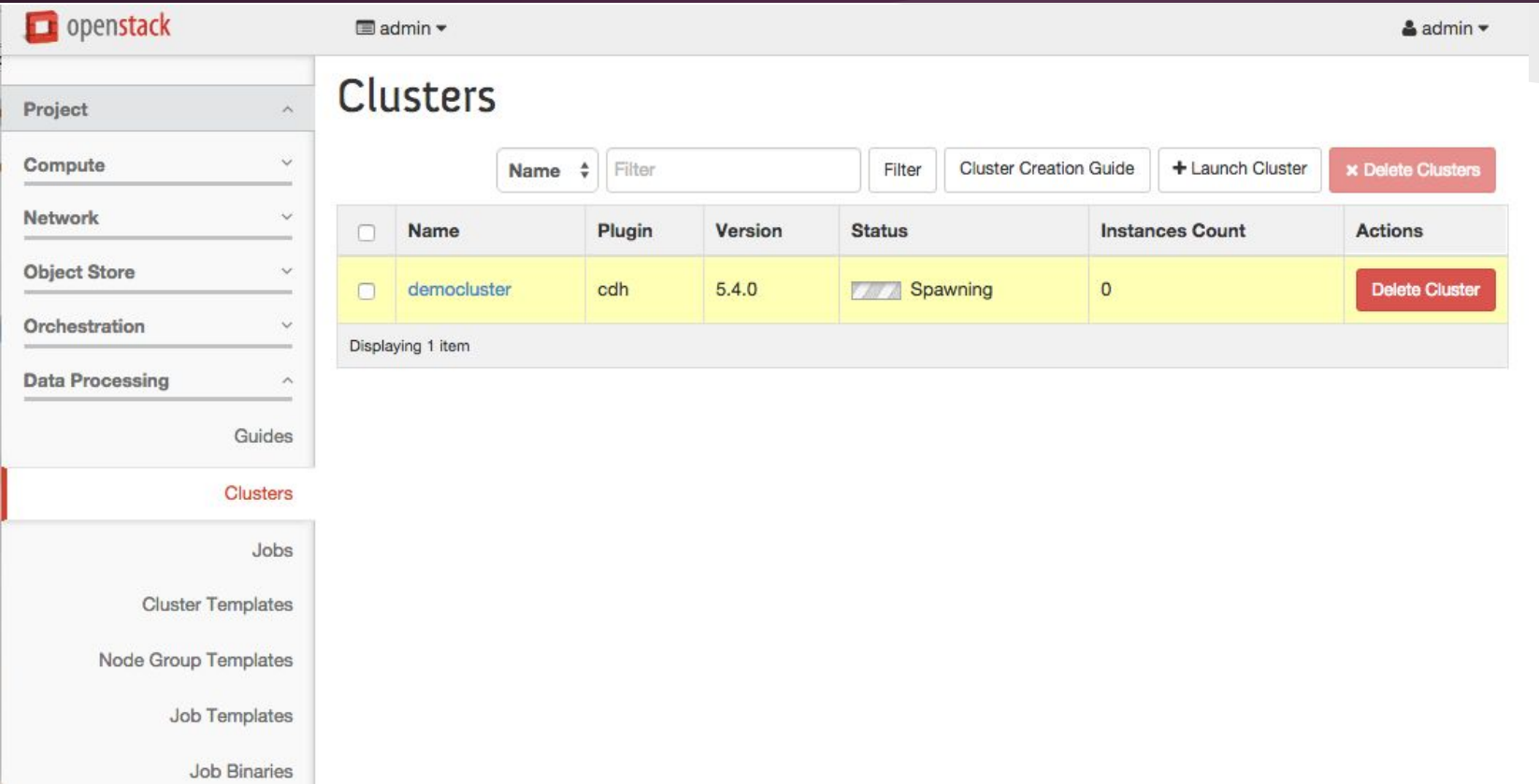
ИСП РАН

Sahara в Horizon

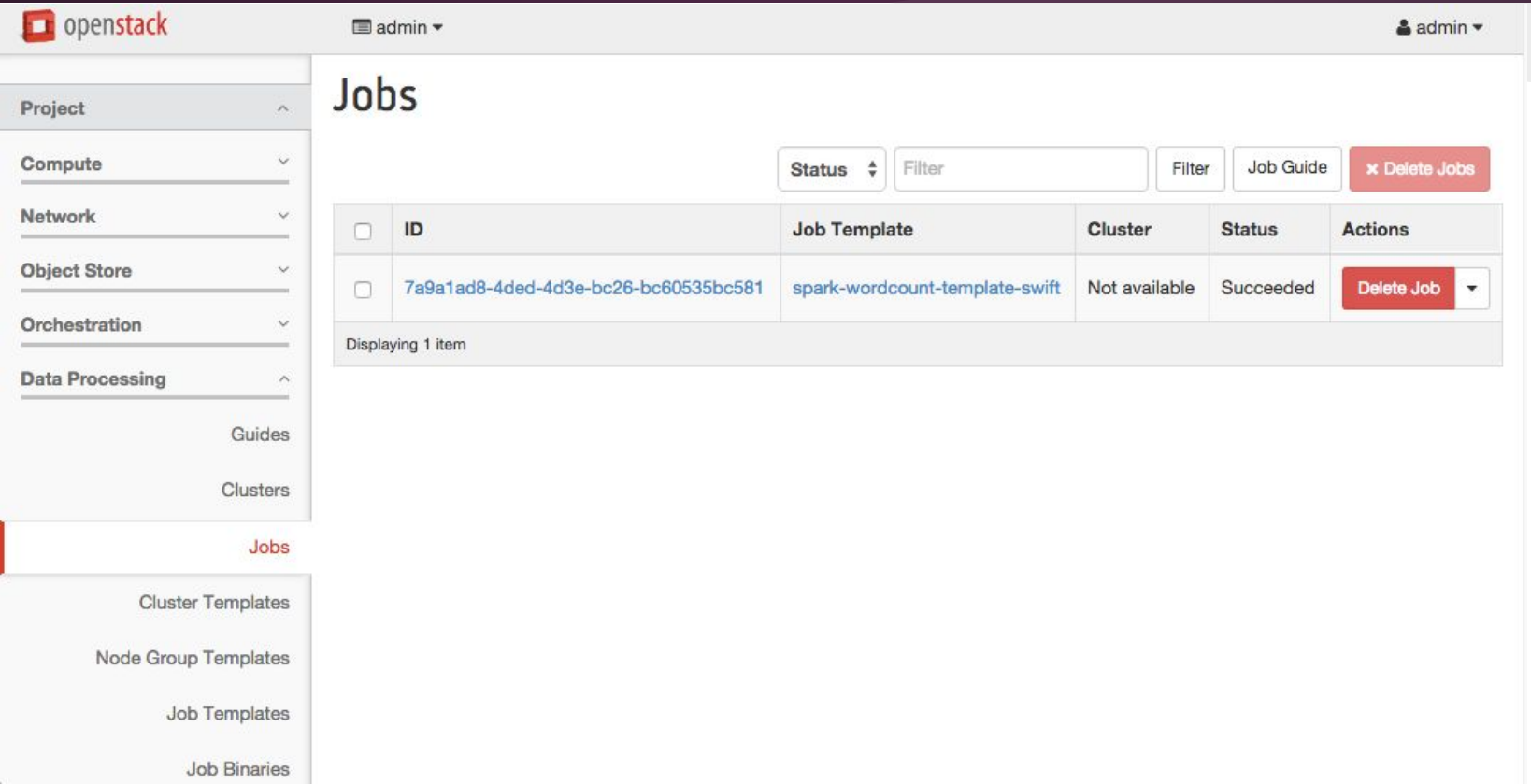


ИСП РАН

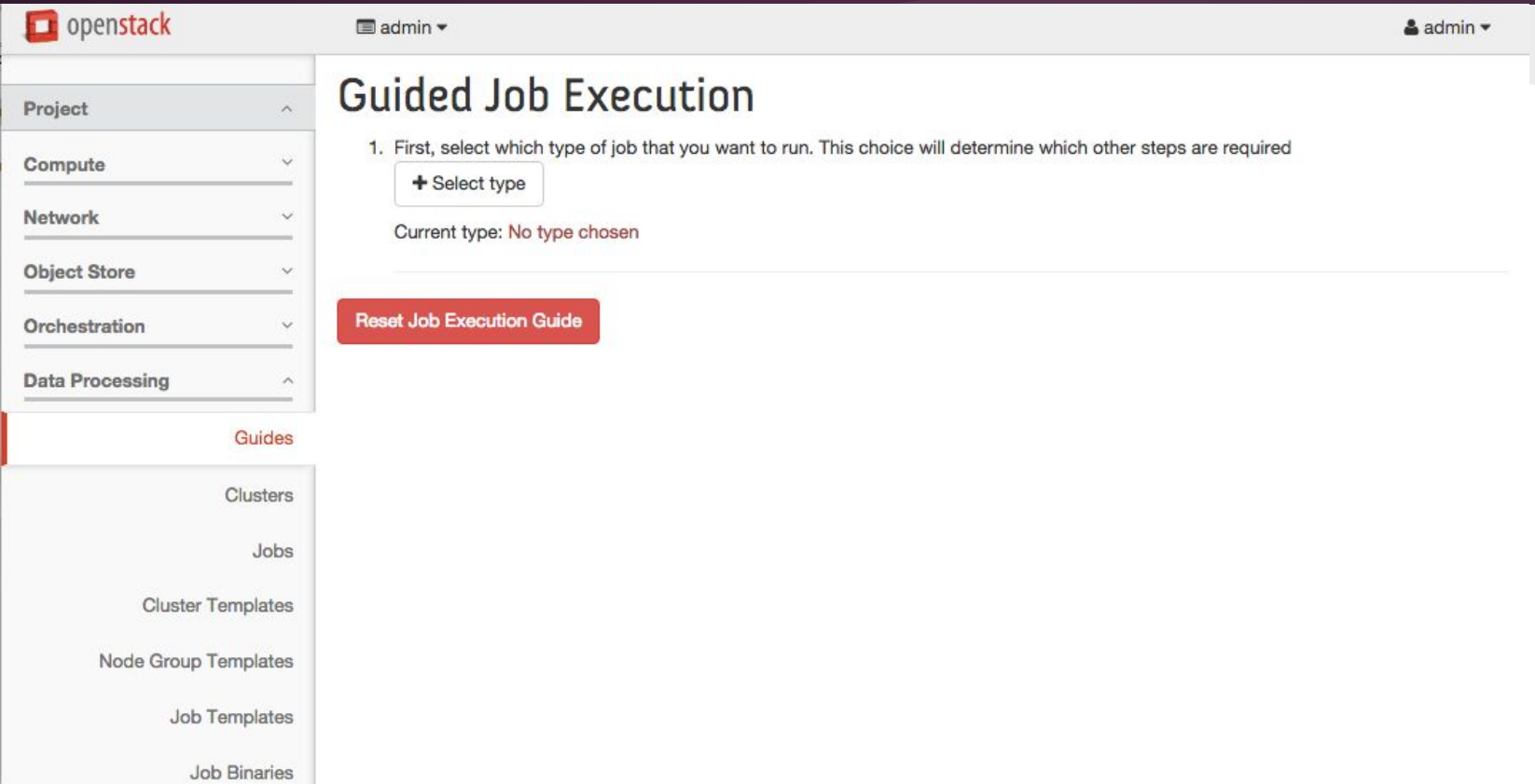
Sahara в Horizon



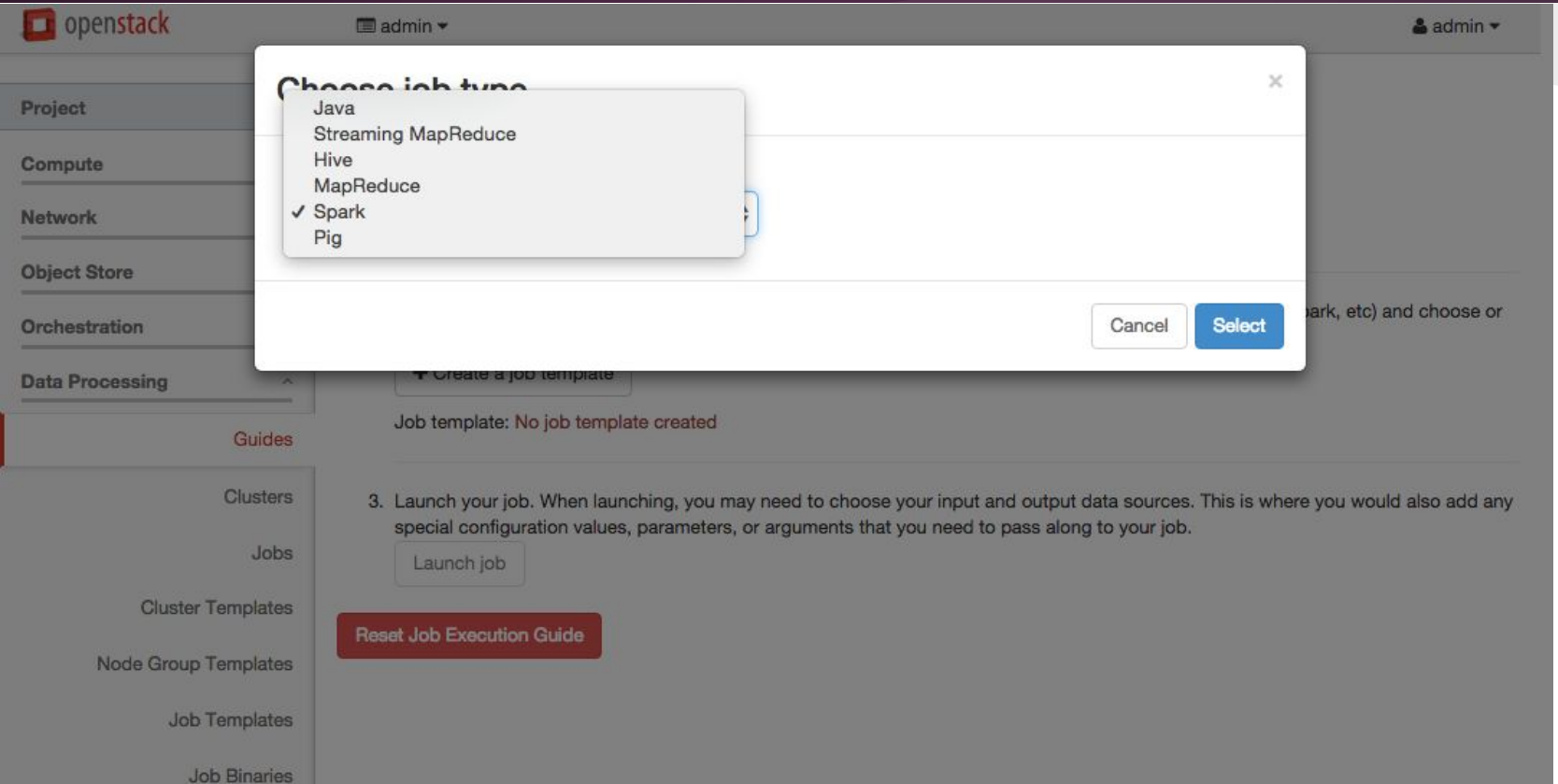
Sahara в Horizon



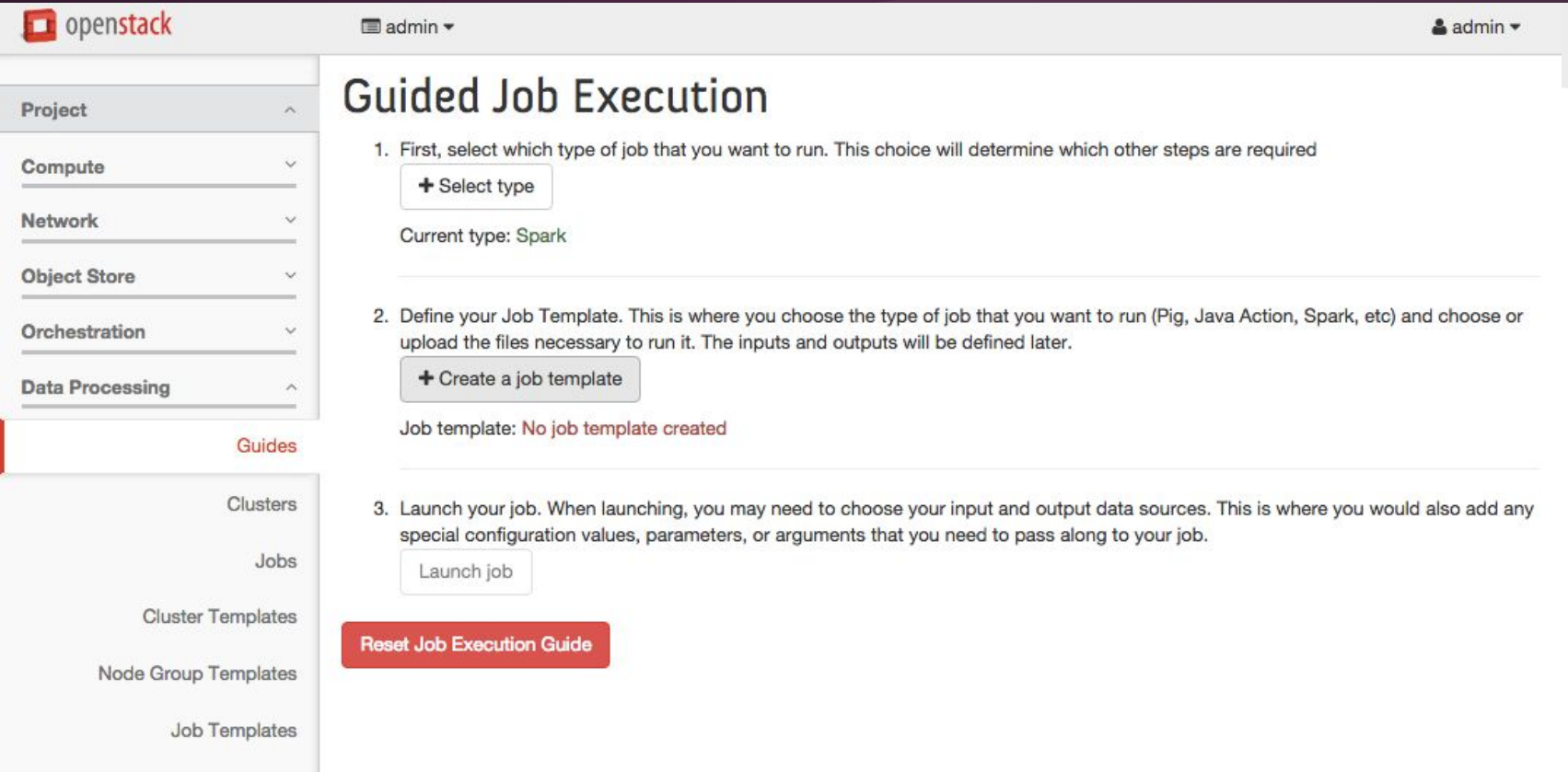
Sahara в Horizon



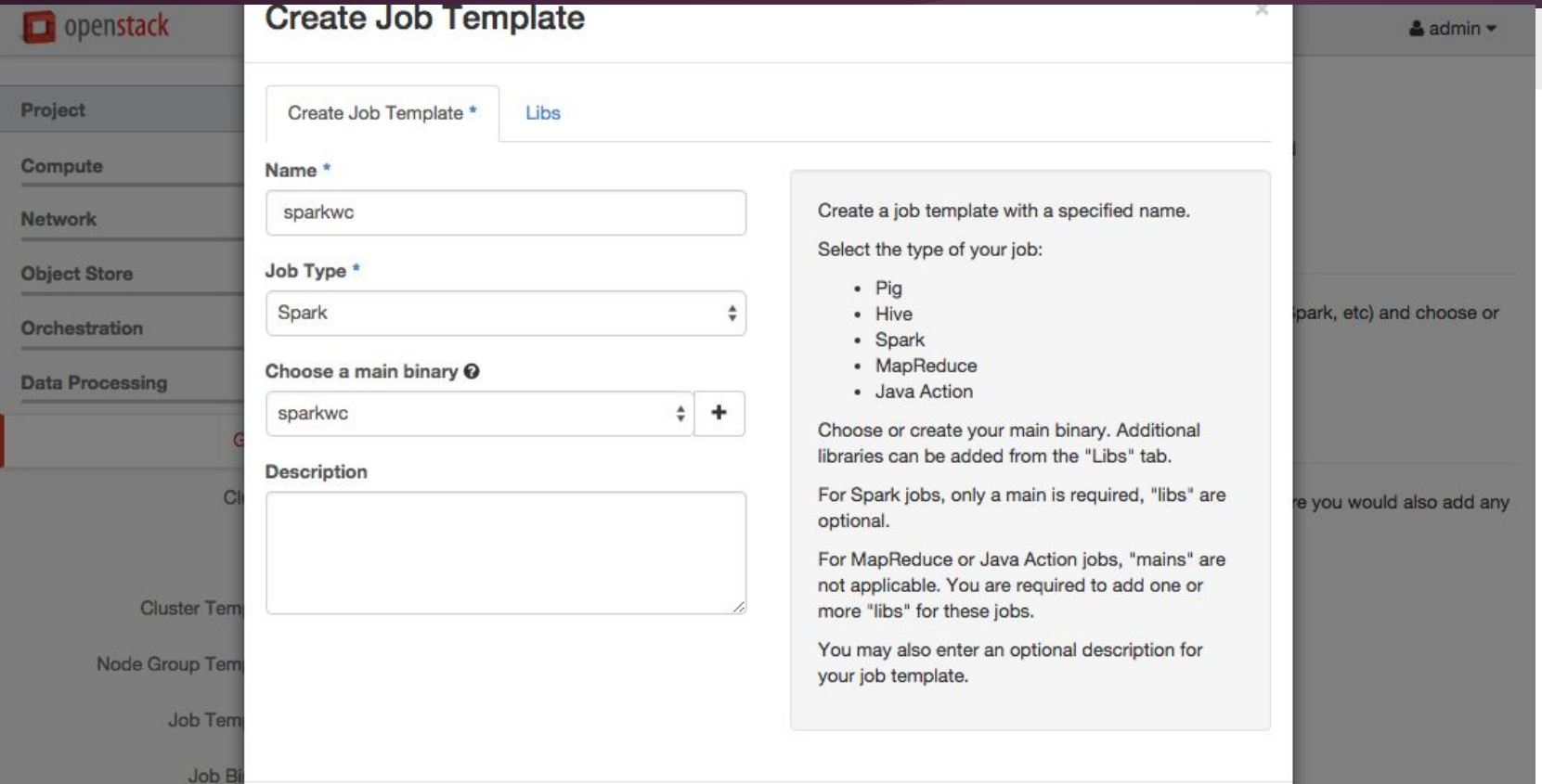
Sahara в Horizon



Sahara в Horizon

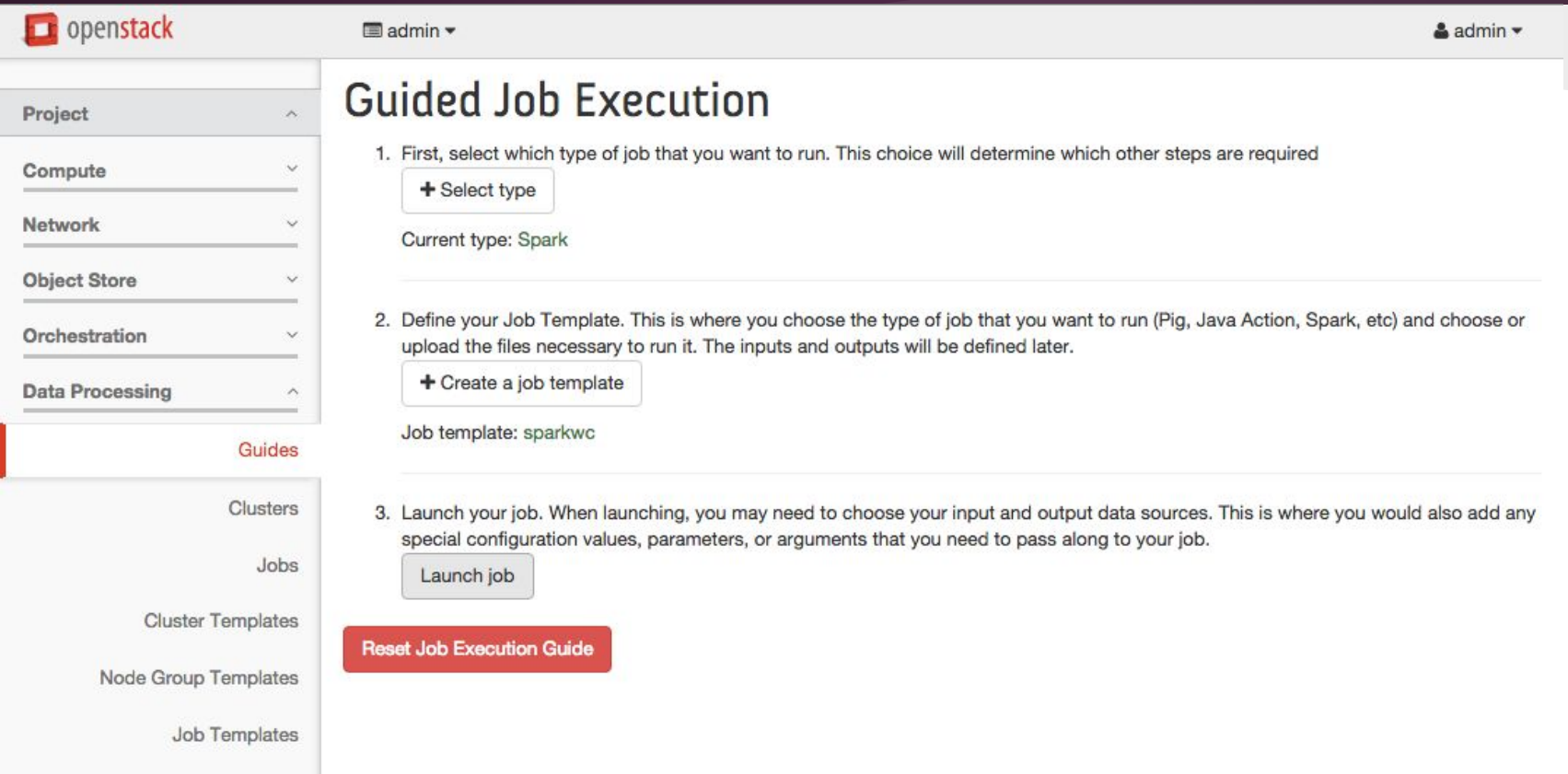


Sahara в Horizon

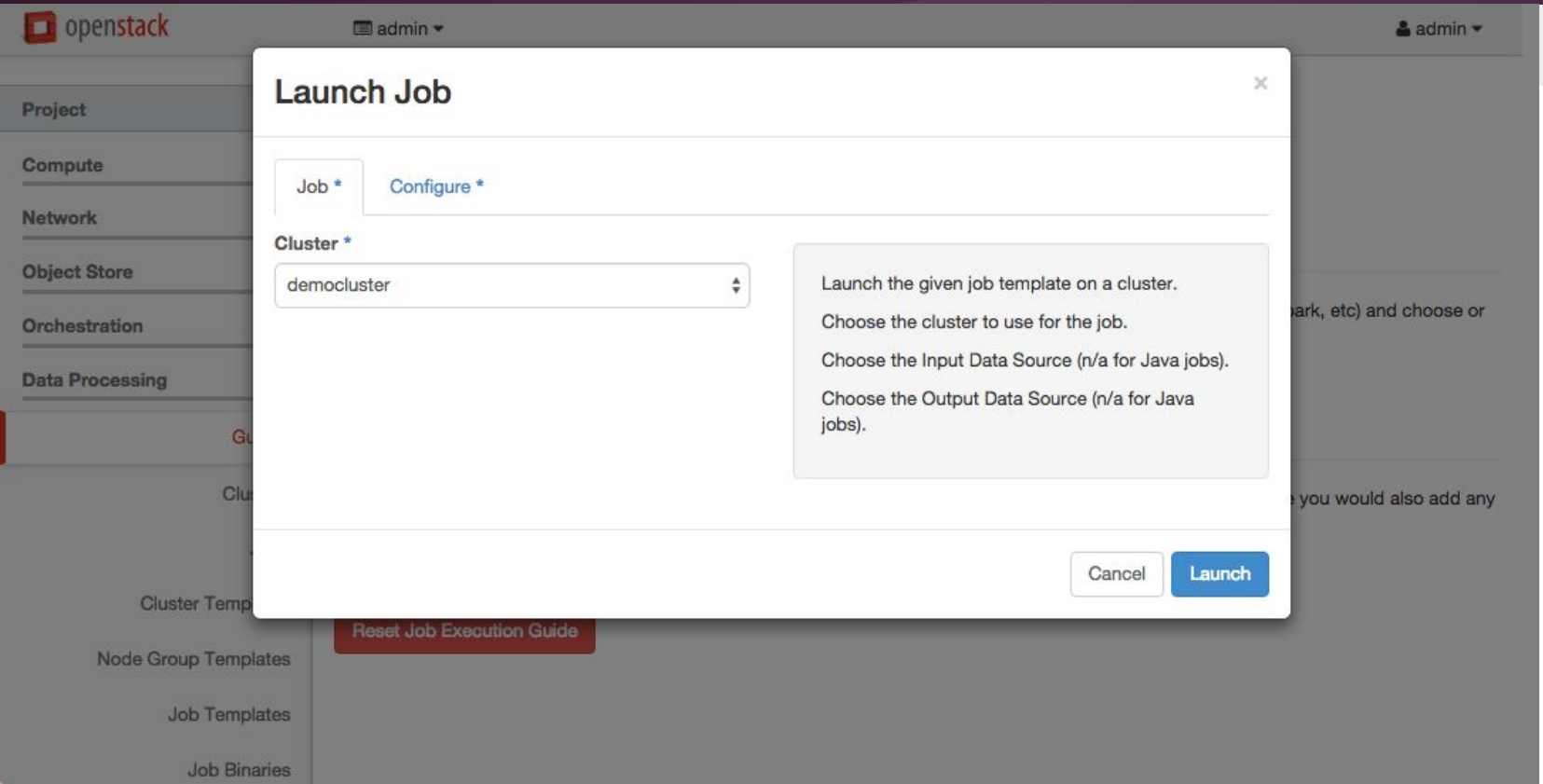


ИСПРАН

Sahara в Horizon

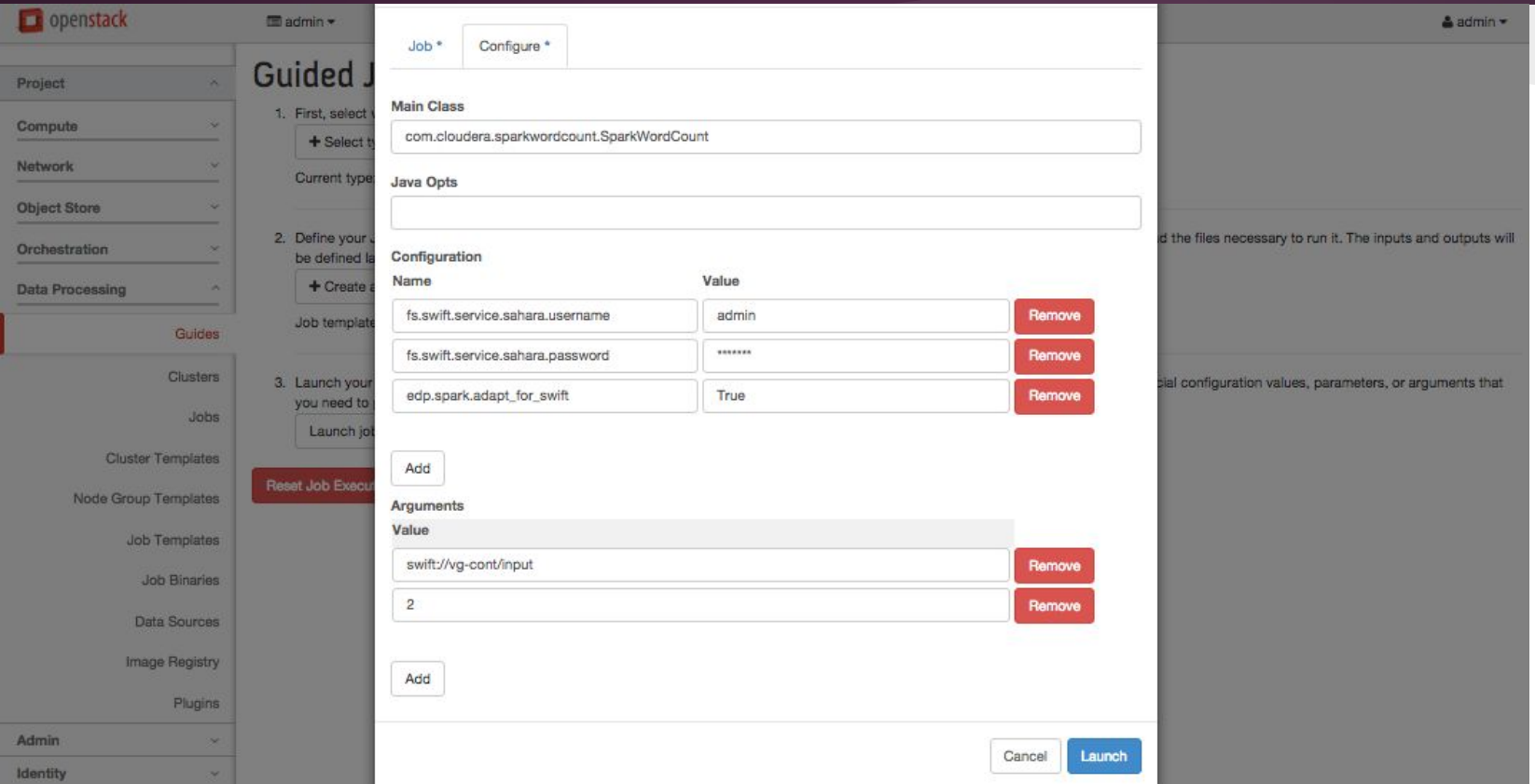


Sahara в Horizon



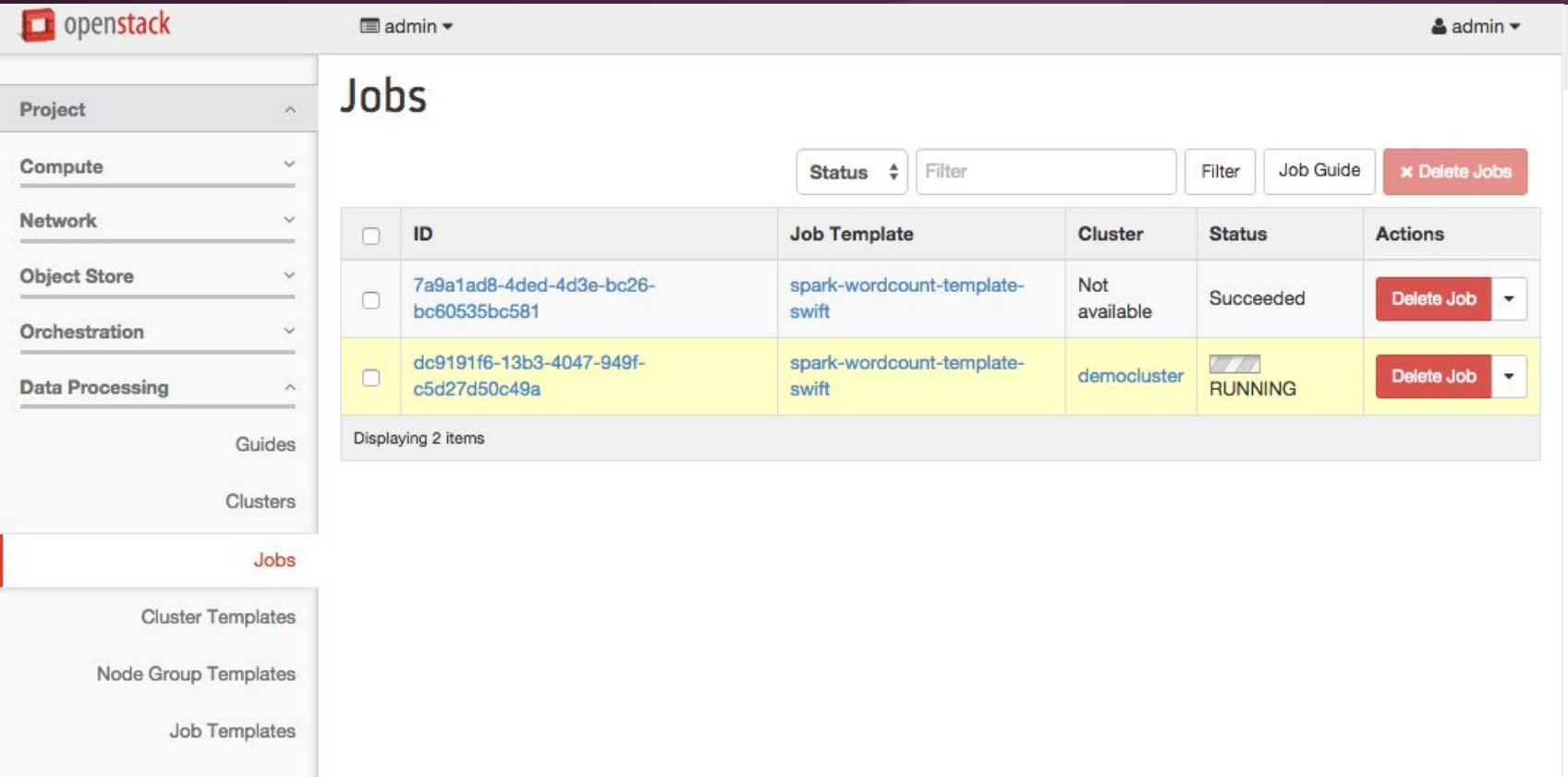
ИСПРАН

Sahara в Horizon



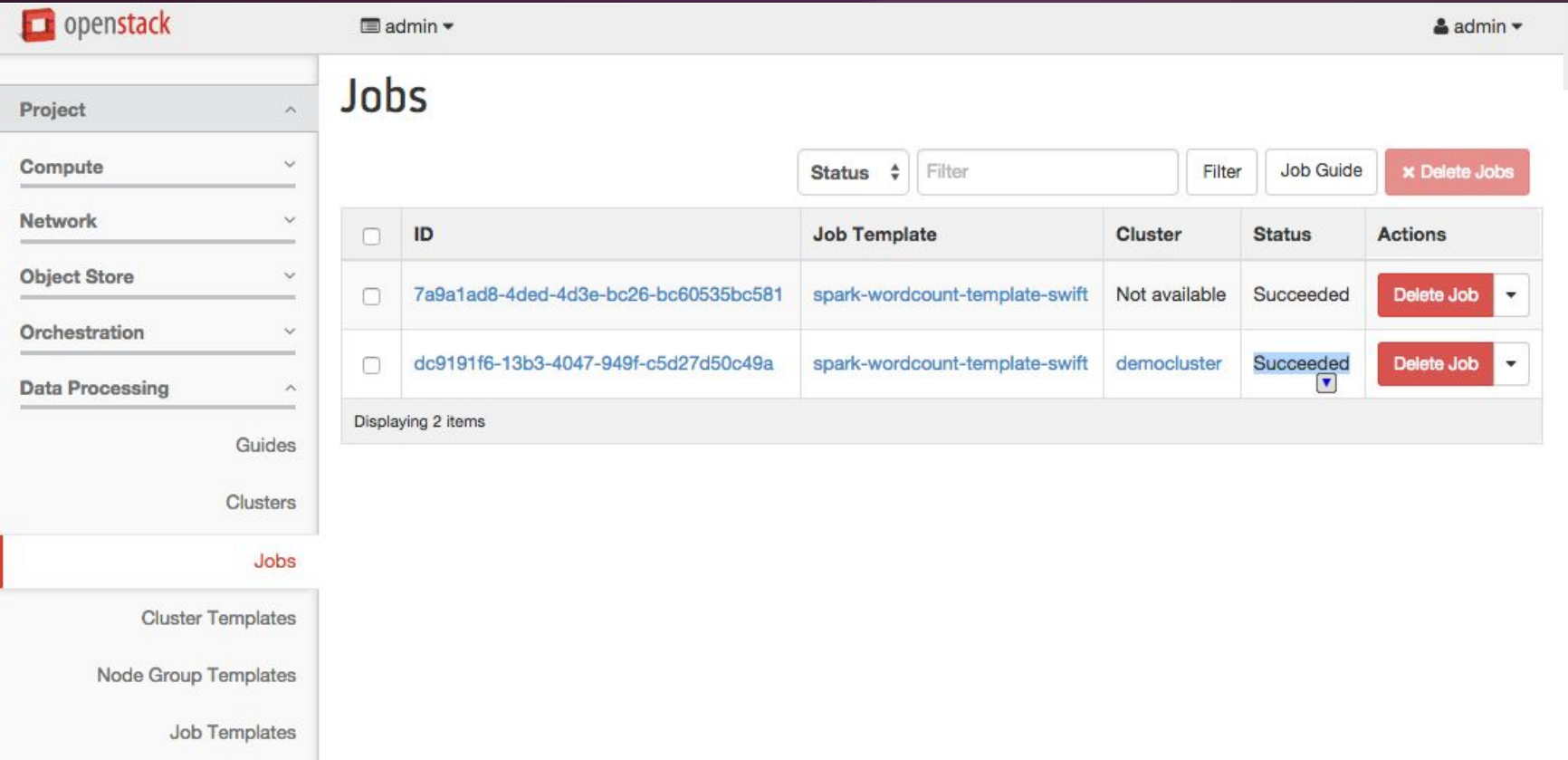
ИСП РАН

Sahara в Horizon



ИСП РАН

Sahara в Horizon



Спасибо за внимание.