

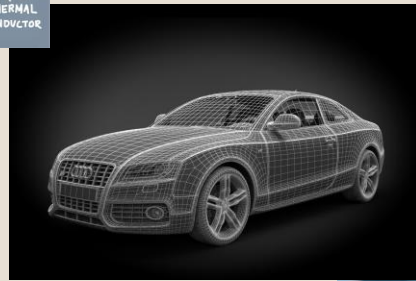
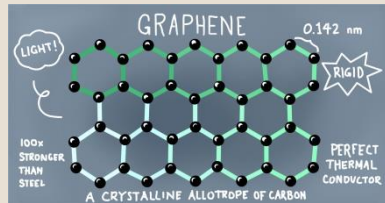
# Наукоемкий сектор цифровой экономики

Предложения по развитию



# СТРУКТУРА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

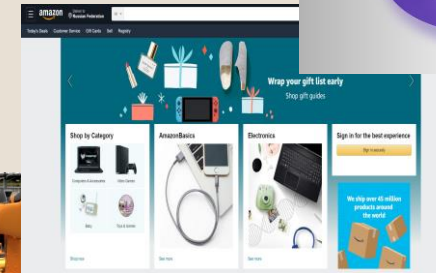
Научно-научный сектор



Производственный сектор



Коммуникационный сектор



Экономическая  
эффективность  
инвестиций  
(согласно анализу ОЭСР)

Исследования

Разработки

Логистика

Производство

Продажи

Маркетинг

Сервис

Цепочка создания ценности Портера

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАДИГМЫ

## Аналоговая Эра

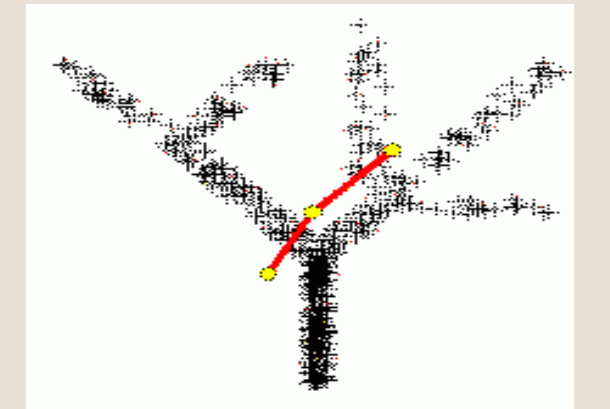
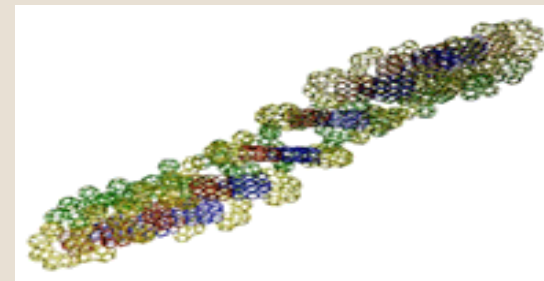
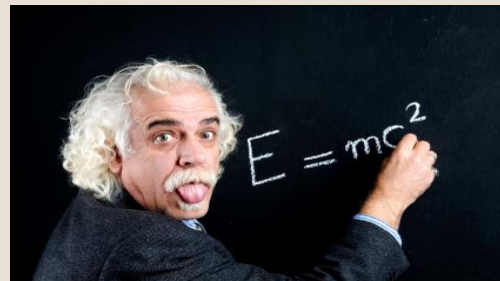
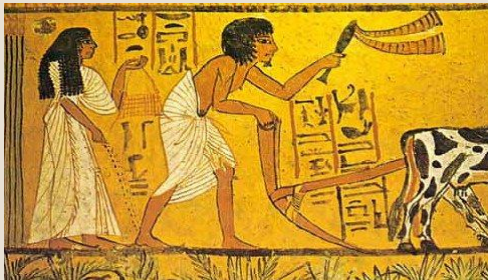
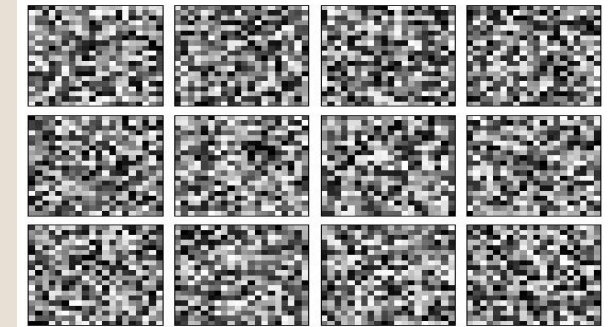
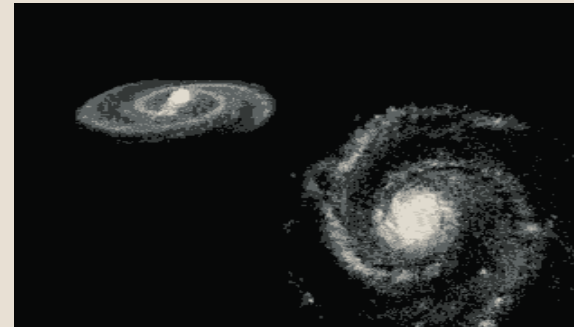
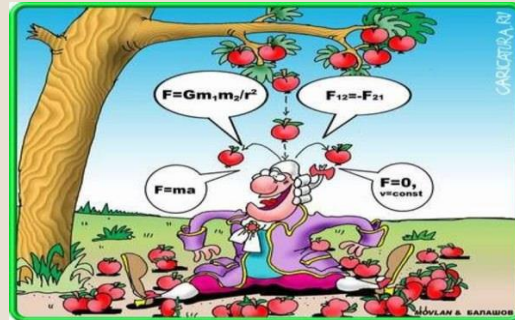
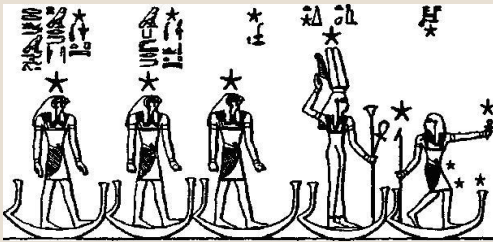
## Цифровая Эра

Непосредственный  
опыт

Аналитические  
зависимости

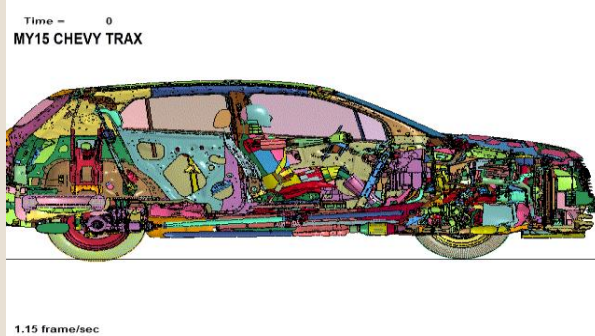
Имитационные  
модели

Большие  
данные

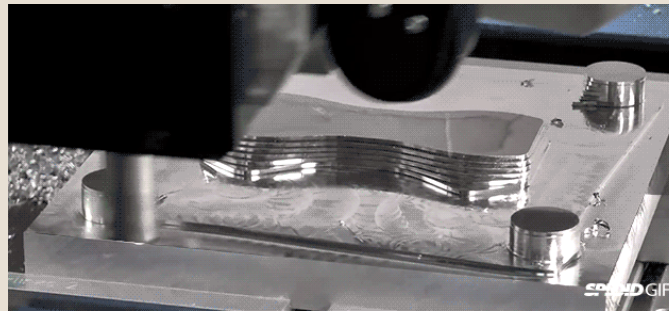




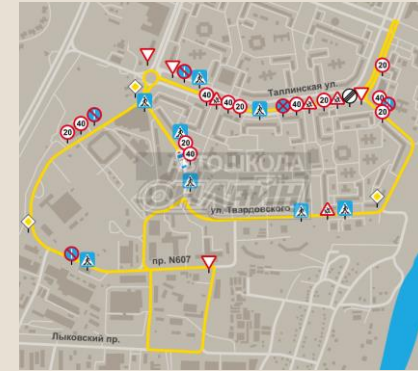
# ЦИФРОВАЯ НАУКА НА ВСЕХ ЭТАПАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКИ



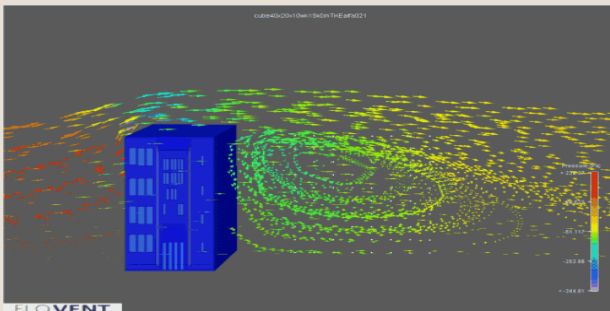
Моделирование испытаний



Оптимизация операций



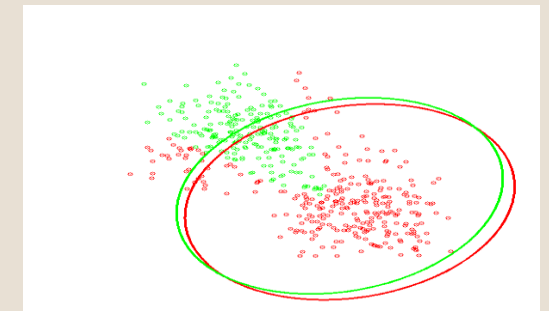
Оптимизация маршрутов



Изучение среды

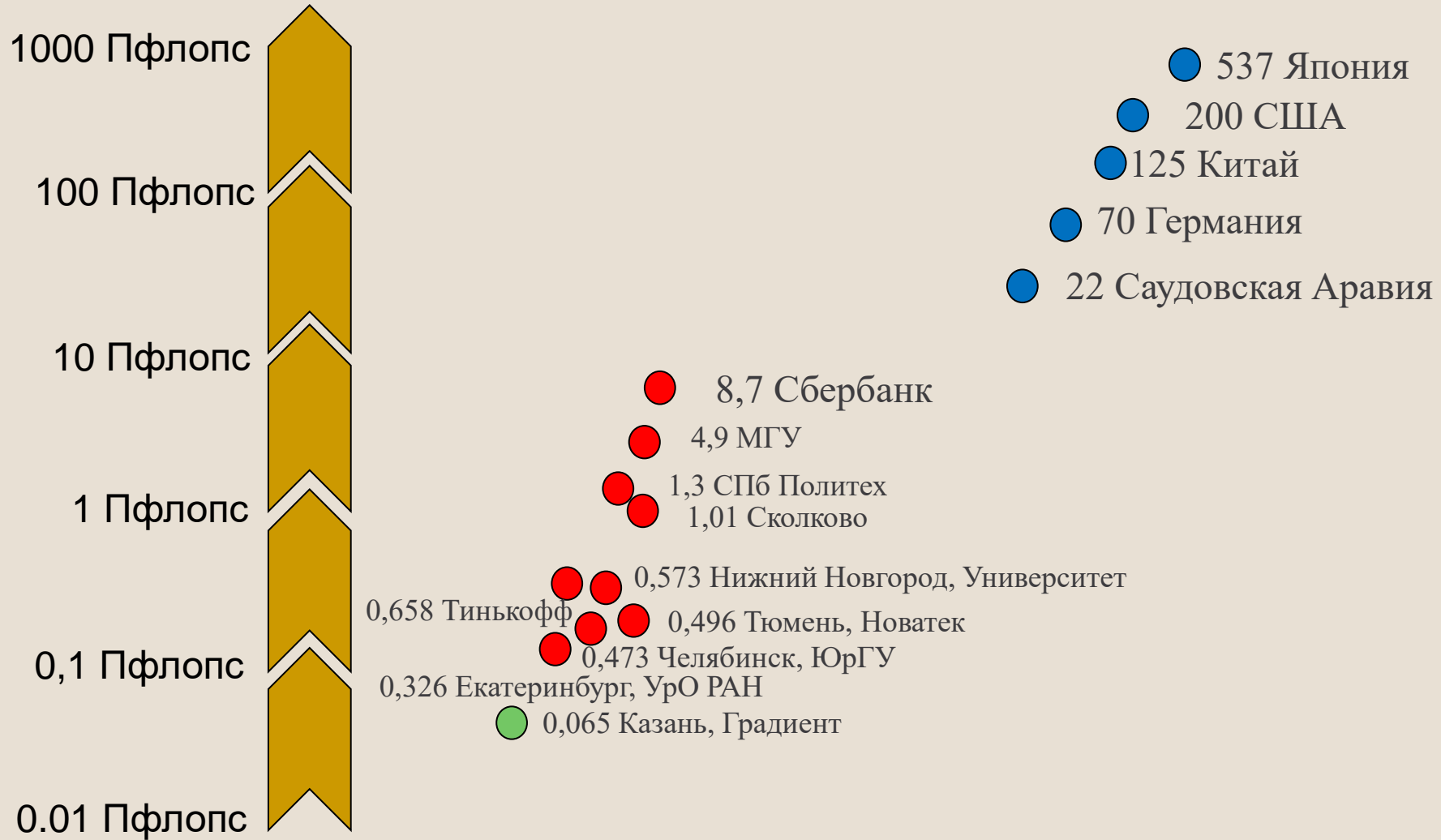


Технологическая основа:  
Высокопроизводительные вычисления



Анализ Биг Дата в сервисе

# СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ В РОССИИ И МИРЕ





# КЛАСТЕР ГРАДИЕНТ: РЕСПУБЛИКА В ТОП50



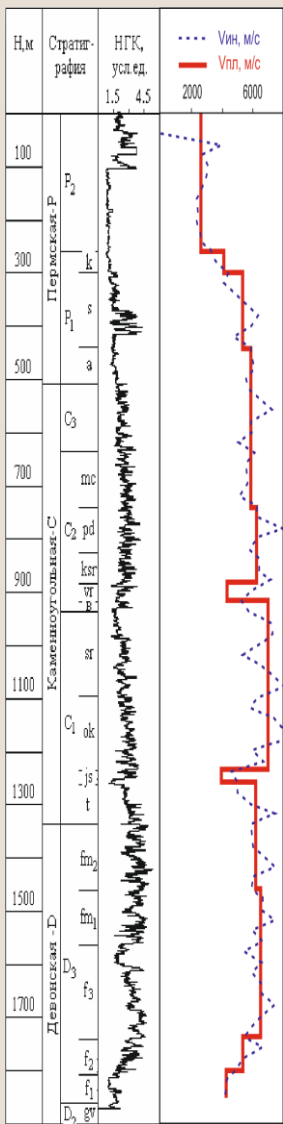
Редакция №23 списка Top50 от 28.09.2015

№	Название Место установки	Узлов Проц. Ускор.	Архитектура: кол-во узлов: конфигурация узла сеть: вычислительная / сервисная / транспортная	Rmax Rpeak (Тфлоп/с)	Разработчик Область применения
37 ▲ upgrade	«PTG-hpSeismic» PetroTrace Global, Москва	160 320 н/д	32: CPU: 2x Intel Xeon E5-2643v3, 384 GB RAM 32: CPU: 2x Intel Xeon E5-2680v2, 256 GB RAM 32: CPU: 2x Intel Xeon X5670, 96 GB RAM 64: CPU: 2x Intel Xeon E5-2680, 256 GB RAM  10 Gigabit Ethernet / 10 Gigabit Ethernet / 10 Gigabit Ethernet	35.67 61.84	Hewlett-Packard  Seismic Processing
38 new	ЗАО Градиент, Казань	6 12 24	6: CPU: 2x Intel Xeon E5-2643v2, 256 GB RAM Acc: 4x AMD FirePro W9100  FDR Infiniband / Gigabit Ethernet / FDR Infiniband	35.61 64.9	ООО Градиент технологии НИИСИ РАН НТФ Байко  Промышленность
39 new	«Каскад» ООО 'ЦКО', Саров	84 168 н/д	84: CPU: 2x Intel Xeon E5-2680v2, 64 GB RAM  Gigabit Ethernet / Fast Ethernet / FDR Infiniband	35.31 37.63	ООО 'ЦКО'  Промышленность

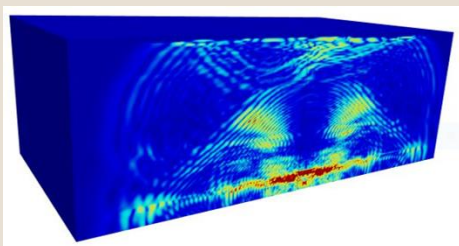


# КЛАСТЕР ГРАДИЕНТ: НАУКОЕМКИЕ РАЗРАБОТКИ

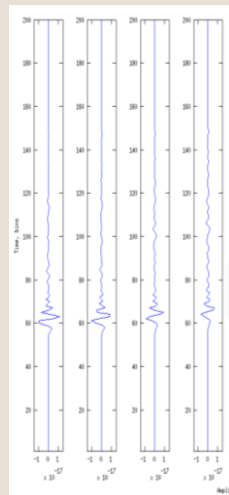
Свойства среды



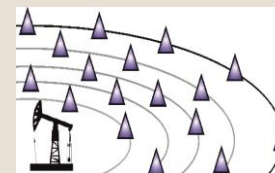
**3D полноволновое моделирование**



Модельные сигналы

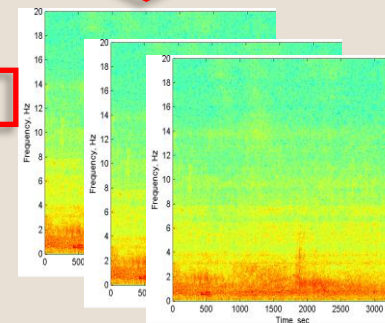


Полевые сигналы

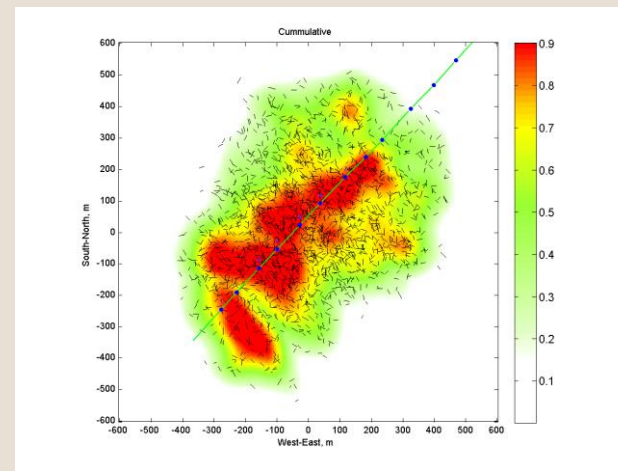
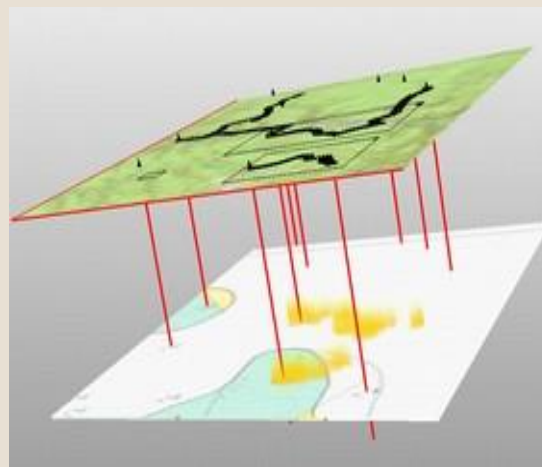


**Методы BigData**

**Обработка**



**Прогноз на нефть и газ**



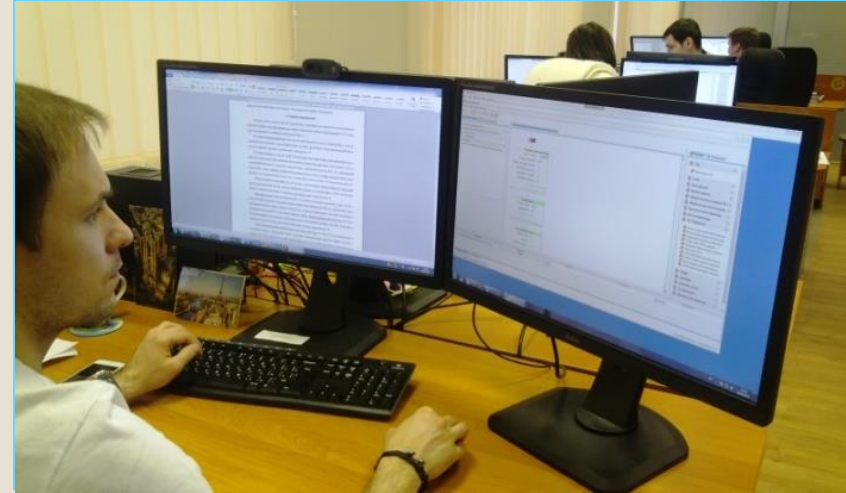




# КЛАСТЕР ГРАДИЕНТ: ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

ПАО «ТАТНЕФТЬ»      ПАО «ГАЗПРОМ»  
 ПАО «ЛУКОЙЛ»      ПАО «РИТЭК»  
 ПАО «ТНК-ВР»        ПАО «РОСНЕФТЬ»  
 ПАО «Газпромнефть»    Малые нефтяные  
                                     компании

Выполнены исследования >150 площадей,  
 На которых пробурено 120 скважин,  
 104 подтвердили прогноз,  
 Успешность ~85%





# ОБЪЕДИНЕННЫЙ НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КЛАСТЕР



64 ядра 1 ТБ RAM 12ТВ SSD, 4GPU A100, 43.7 Tflops

20 модулей (1 стойка) 872 Tflops

8	«ZHORES CDISE Cluster» Сколковский Институт Науки и Технологий, Москва	82 172 104	2: CPU: 2x Intel Xeon Gold 6136, 256 GB RAM 4: CPU: 4x Intel Xeon Gold 6134, 192 GB RAM 2: CPU: 2x Intel Xeon Gold 6134, 384 GB RAM 4: CPU: 2x Intel Xeon Gold 6136, 192 GB RAM 26: CPU: 2x Intel Xeon Gold 6140, 384 GB RAM Acc: 4x NVIDIA Tesla V100 44: CPU: 2x Intel Xeon Gold 6136, 192 GB RAM EDR Infiniband / 10 Gigabit Ethernet / Fast Ethernet	495.9 1011.6	Dell  Наука и образование
9	«Колмогоров» АО "Тинькофф Банк", Москва	10 20 80	10: CPU: 2x Intel Xeon Gold 6154, 384 GB RAM Acc: 8x NVIDIA Tesla V100 100 Gigabit Ethernet / 100 Gigabit Ethernet / 100 Gigabit Ethernet	418.9 658.5	NVIDIA Mellanox  Искусственный интеллект

Использование в интересах:

## Госуправление:

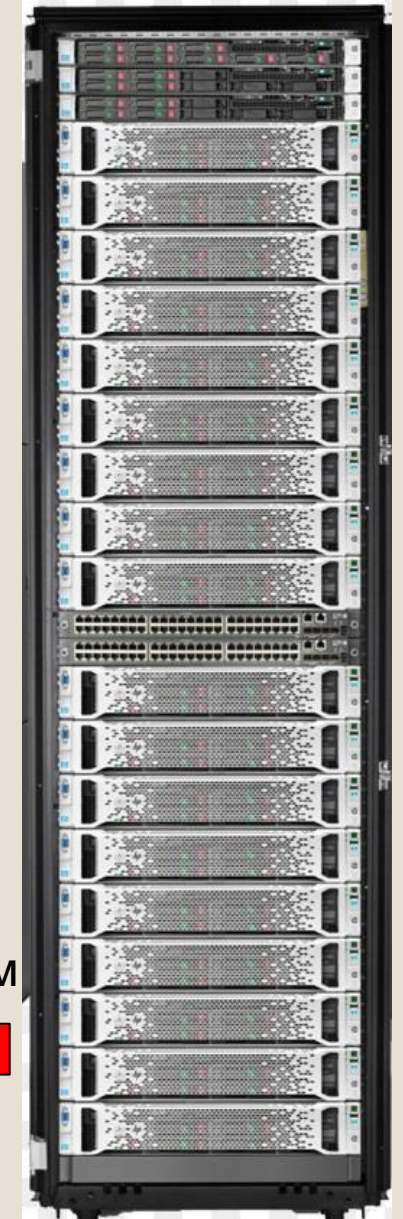
- ситуационный центр
- предиктивная аналитика
- сценарное моделирования

## Экономика и соцсфера:

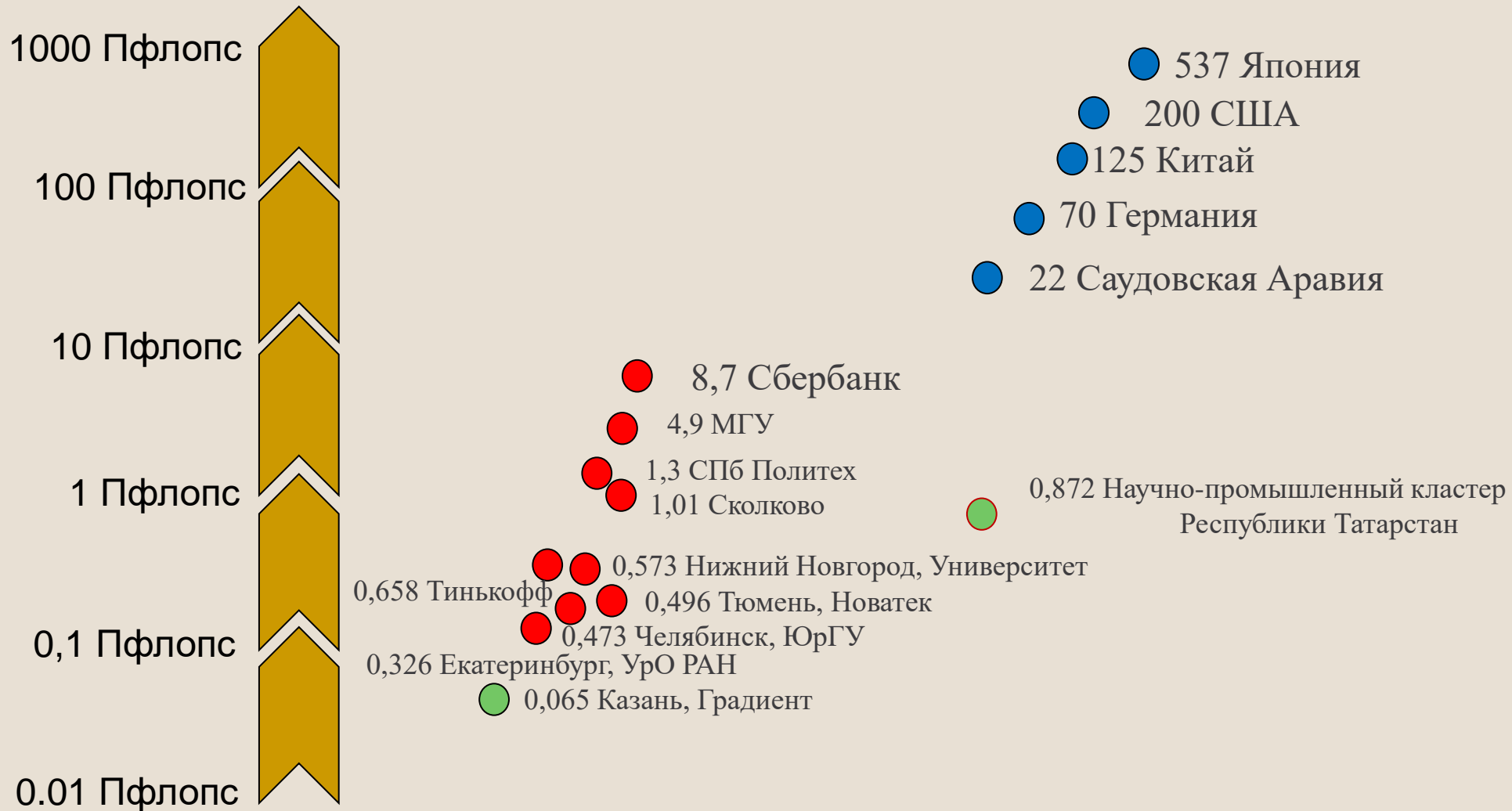
- предиктивная диагностика
- анализ фотовидеофиксации
- обработка космоснимков
- медицинская диагностика
- цифровое сельское хозяйство

## Наука и образование:

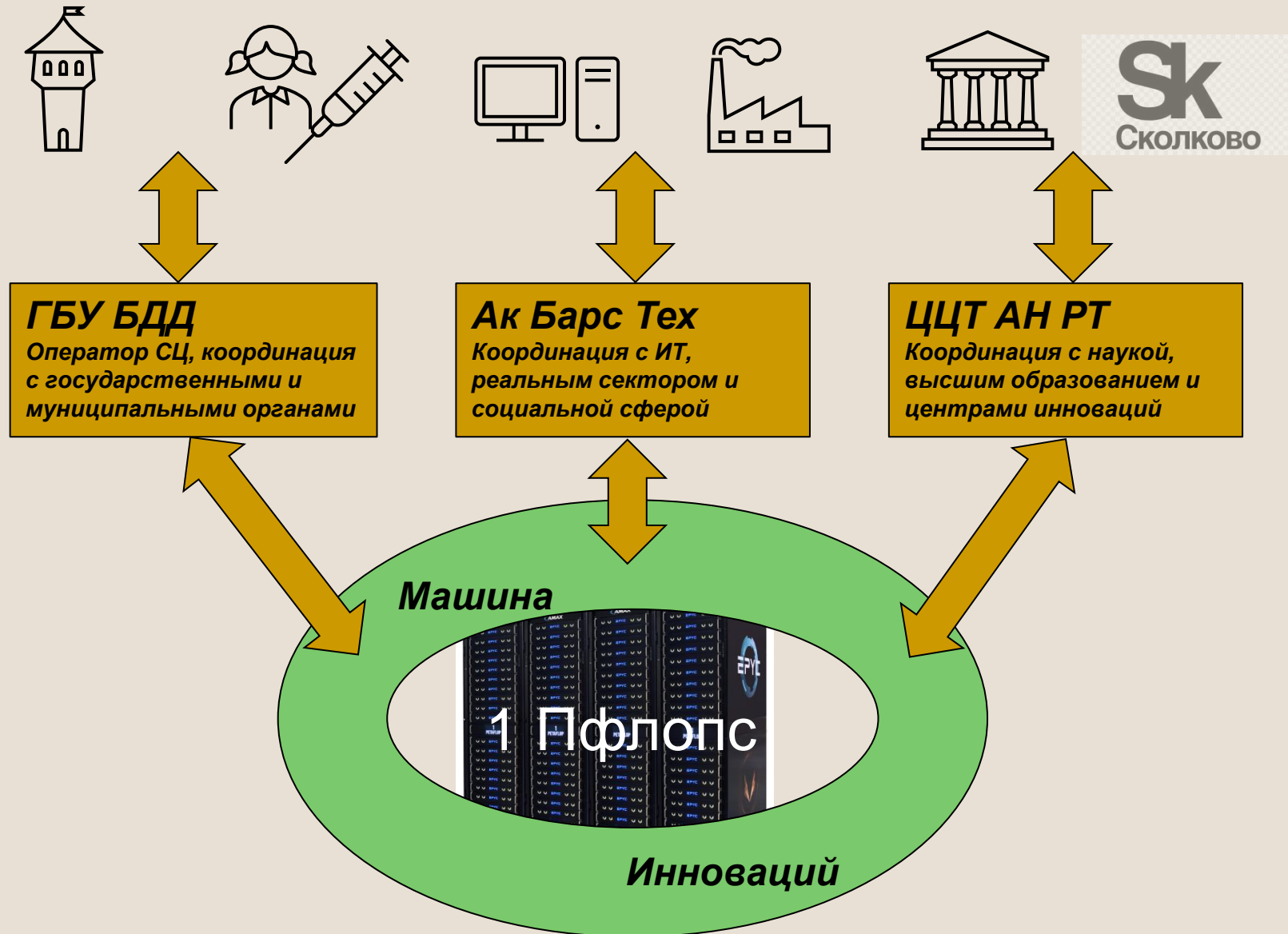
- 15-20 научных направлений
  - в том числе НОЦ
- Обучение актуальным задачам



# СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ В РОССИИ И МИРЕ



# ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СХЕМА



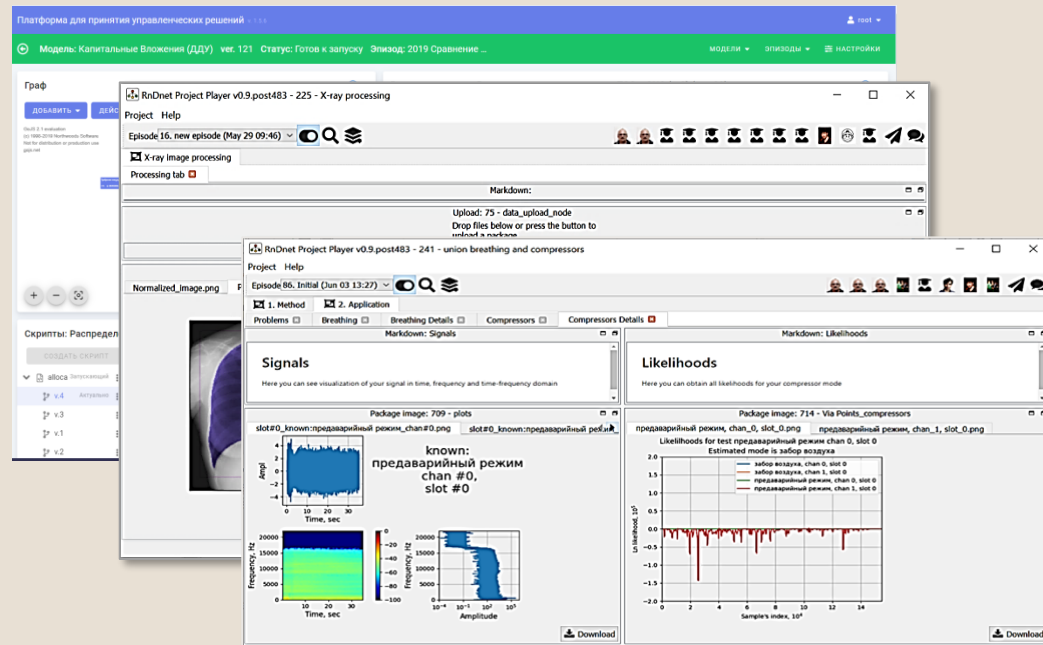
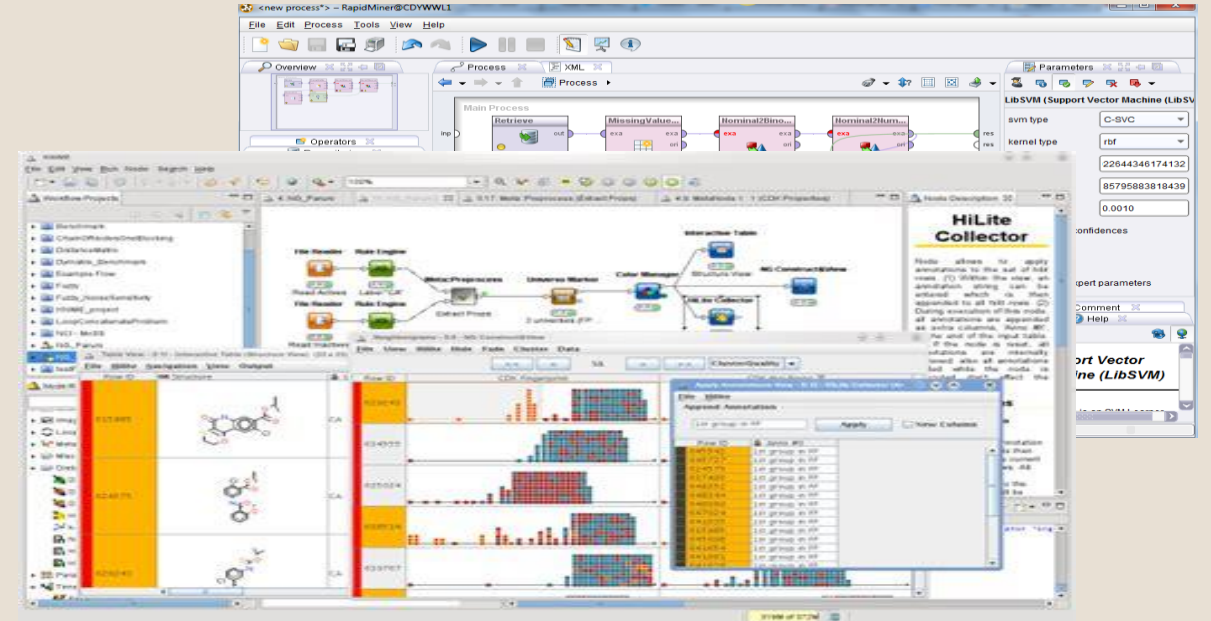




# СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД: ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ НАУКОЕМКИХ РАЗРАБОТОК

Мировая тенденция

KNIME  
RAPIDMINER  
Orange



Опыт Республики Татарстан:

Платформа Ситуационного центра  
Портал Машина инноваций



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА НАУКОЕМКОГО СЕКТОРА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ





# МАШИНА ИННОВАЦИЙ

Машина Инноваций (185)Satellit image processing - | x | +

mdnet.net/mi/#/

Сервисы | Авиабилеты | Яндекс | Gmail | YouTube | Карты

МАШИНА ИННОВАЦИЙ RnDnet Документация Обратная связь Евгений Биряльцев Выход RU

Поиск: [ ] [НАЙТИ] [ОЧИСТИТЬ]  Projects  Users  Extra Projects  Extra persons

Public  
Public information

### Информация

- Short introduction (98) - Короткое введение в возможности платформы
- FAQ - Часто задаваемые вопросы
- Новости проекта - Новости, объявления, анонсы

### Цифровые лаборатории

- Medicine - Лаборатория высокотехнологичной медицины
- Predictive Maintenance - Лаборатория предиктивной диагностики
- SingularTextAnalysis - Лаборатория семантического анализа текста
- Signal processing - Лаборатория анализа сигналов
- Geophysics - Лаборатория геофизических методов

### Цифровое представительство

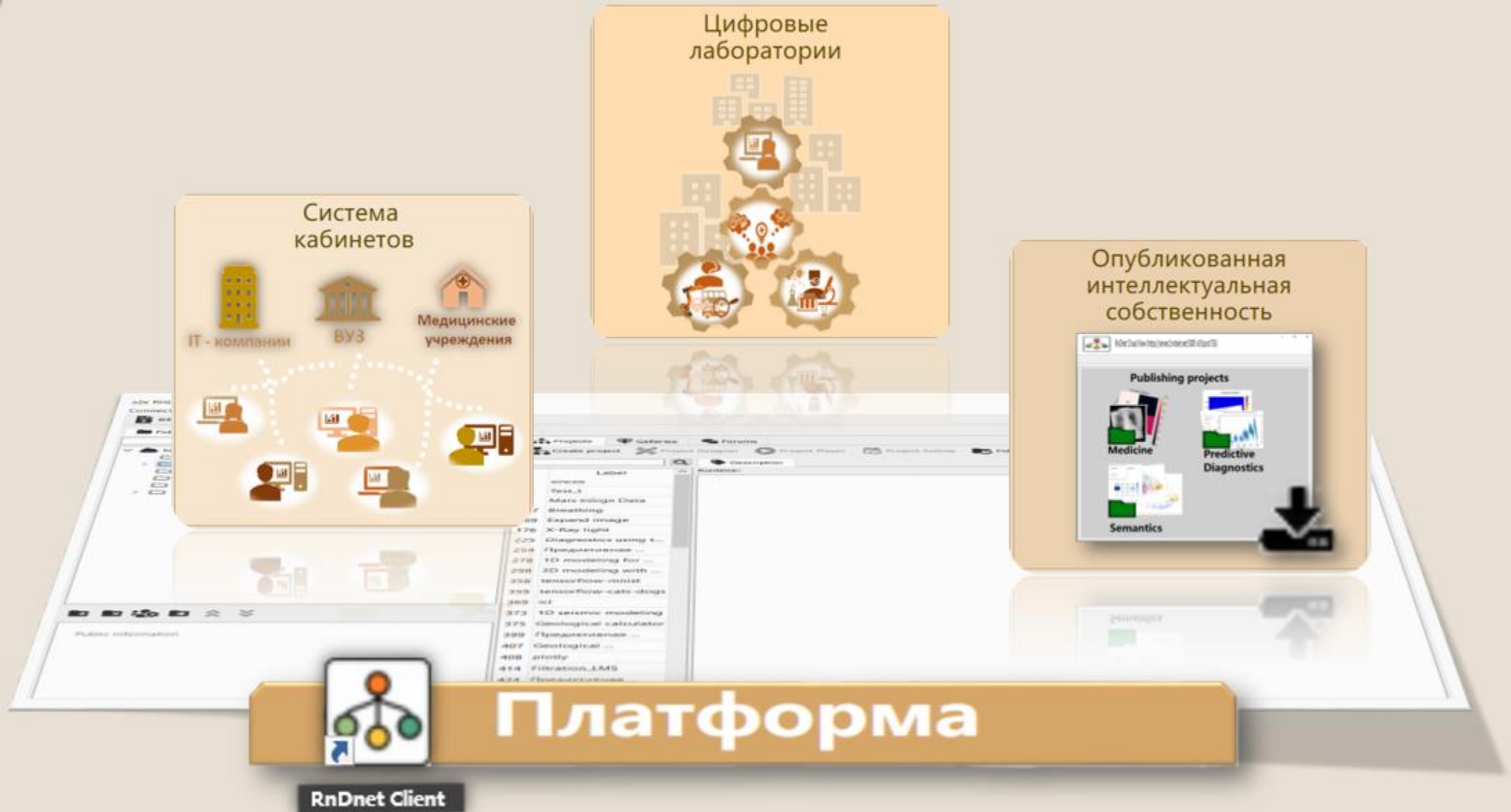
- Gradient
- Astra - Geophysical company
- Kant University - Institute of applied geophysics, Kant University
- Baltic Fed University
- UIPI - Объединенный институт проблем информатики (Минск)
- AS RT - Академия наук Республики Татарстан
- Союз Машиностроителей - Союз машиностроителей ЕвразЭС
- ГБУ БДД - ГБУ
- АО ОПДС - Оператор пространственных данных и сервисов

### Публикации

- Mars InSign Data (52) - Study Mars InSign seismic data
- Denoising demo (53) - Advanced denoising using SVD
- X-Ray light (176) - Демонстрационный проект обработки изображений
- Satellit image processing (185) - Демонстрационный проект обработки данных дистанционного зондирования Земли
- Diagnostics using the Demoxray method (225) - Диагностика методом Demoxray
- Предиктивная аналитика (254) - Рассматривается подход к диагностике технического состояния оборудования методом многомерного статистического анализа на основе анализа собственных значений и собственных векторов матрицы
- 1D modeling for seismic response (278) - Проект позволяет исследовать вопрос
- 3D modeling with ray-tracing (298) - Метод лучевой трассировки
- icl (369) - Предиктивная диагностика измерительного
- 1D seismic modeling (373) - Проект позволяет получить сейсмический
- Geological calculator (375) - Вычисление дебита
- Предиктивная диагностика (399) - Предиктивная диагностика измерительного



# МАШИНА ИННОВАЦИЙ



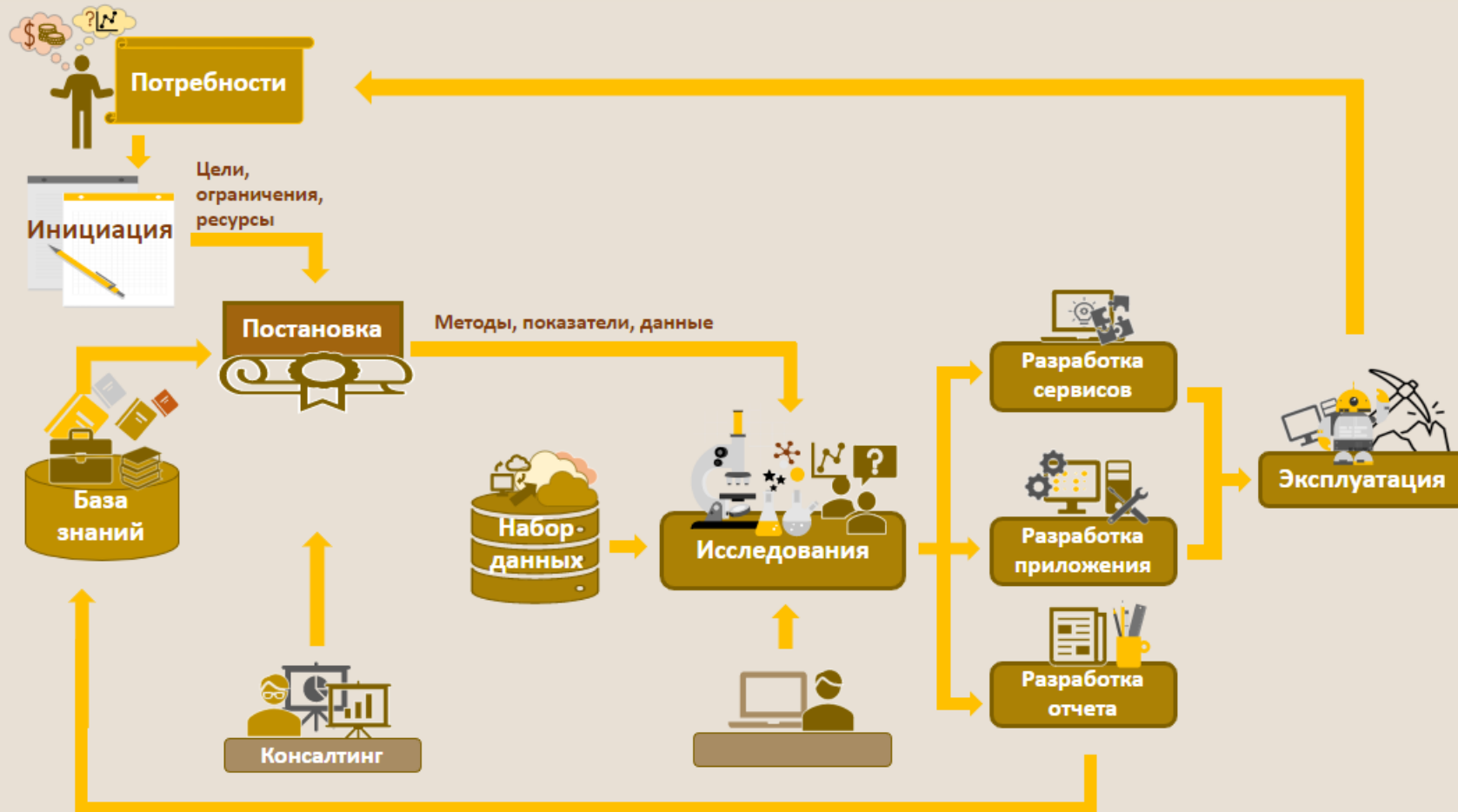


# ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ



Институты развития: финансирование и мониторинг проектов

# ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ



Задаёт шаблон действий всех участников при проведении цифрового НИОКР





# ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

The screenshot displays a web-based digital laboratory interface. On the left, a file explorer shows a directory structure under the URL `https://server2.rndnet.net:5000 v0.9.post681`. The selected folder is `Public > Medicine > Dataset`. The main area is divided into several panels:

- Package Management:** A list of packages with columns for package ID, name, and status. The selected package is `access_zip` (ID: 5682).
- Code Editor:** A Python script for interacting with a server and database. The code includes imports for `json`, `time`, `concurrent.futures`, and `timeit`. It defines a `RndnetServer` class and a `write_file` function.
- Markdown Editor:** A section for entering text or documentation, currently containing the word "Введение".
- Upload Area:** A section for uploading files or packages, with a button labeled "Upload: 5682 - test".

```
import json
from time import sleep
from concurrent.futures import ThreadPoolExecutor, as_completed, wait

from timeit import *

# Load everything from input package:

server="https://server2.rndnet.net:5000"
project='513'
user='miheev'
passwd='miheev'

s = RndnetServer(server, project, user, passwd)

# Send request to db_server project

request_id = s.post('/start', meta=json.dumps(dict(
    diagnosis='diagnosis',
)))
print(request_id)

# Wait until result is ready

# The result contains list of packages

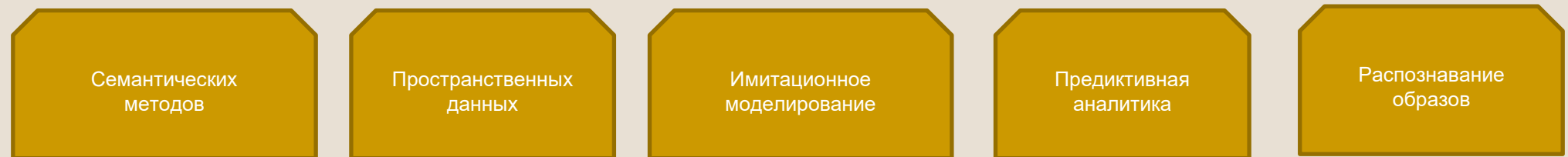
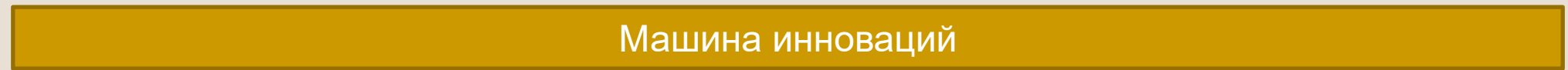
data = s.get(f'/result/{request_id}')

def write_file(dst, f):
    for chunk in s.stream(f'/objects/{f["hash"]}'):
        dst.write(chunk)
```

ЦЛ цифровой медицины



# ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ И СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРА



Цифровые тематические лаборатории



# РЕАЛЬНЫЙ СЕКТОР ЭКОНОМИКИ

Нефтедобыча

Нефтехимия

Машиностроение

Сельское хозяйство

Машина инноваций

Семантических  
методов

Пространственных  
данных

Численное  
моделирование

Предиктивная  
диагностика

Распознавание  
образов

Цифровые тематические лаборатории





# НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

Научно-образовательный центр Циркулярная экономика

Новые методы в  
нефтедобыче

Новые материалы

Органическое сельское  
хозяйство

Экологически  
чистый транспорт

Композиты

Энергетика

Здоровьесбережение

Машина инноваций

Семантических  
методов

Пространственных  
данных

Численное  
моделирование

Предиктивная  
диагностика

Распознавание  
образов

Цифровые тематические лаборатории



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Научно-научный сектор отличается от информационно-коммуникационного и производственного секторов по применяемым технологиям, компетенциям участников и проблемам развития
- Научно-научный сектор базируется на современных суперкомпьютерных кластерах,
  - установки уровня Top50 в Татарстане в настоящее время отсутствуют
- Управление научно-научными разработками в Российской Федерации и Республике Татарстан находится на доцифровом уровне, в частности,
  - Отсутствует сквозная интернет-платформа взаимодействия участников научно-технических процессов

## Предложения

- В 2021 году разработать и в 2022-2024 годах реализовать Государственную программу Республики Татарстан развития научно-научного сектора цифровой экономики, ключевыми элементами которой являются:
  - Суперкомпьютерный кластер Петафлопсного класса
  - Коммуникационно-технологическая платформа решения научно-научных задач
- Разработку программы вести с учетом положительного опыта разработки платформы Ситуационного центра и портала Машина инноваций.
- В 2021 году провести пилотные проекты и инфраструктурные доработки портала Машина инноваций