

JOINT INSTITUTE FOR NUCLEAR RESEARCH  
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



*Что год грядущий нам готовит?*

**Кореньков Владимир Васильевич**

**Научный руководитель Лаборатории информационных технологий  
имени М.Г. Мещерякова ОИЯИ**

**27 декабря 2023 года**

# 75 лет информационным технологиям в России

- В России знаковая точка отсчёта — это 4 декабря 1948 года. Именно в этот день член-корреспондент Академии наук СССР И.С. Брук и инженер-конструктор Б.И. Рамеев представили в профильный Государственный комитет Совета министров СССР заявку на изобретение автоматической цифровой вычислительной машины.



Мы вспоминаем историю нашей лаборатории, ее месте в ИТ-сфере страны и мира, чтобы сделать некоторые выводы и прогнозы

Статья «ЛИТ готов к любым вызовам»

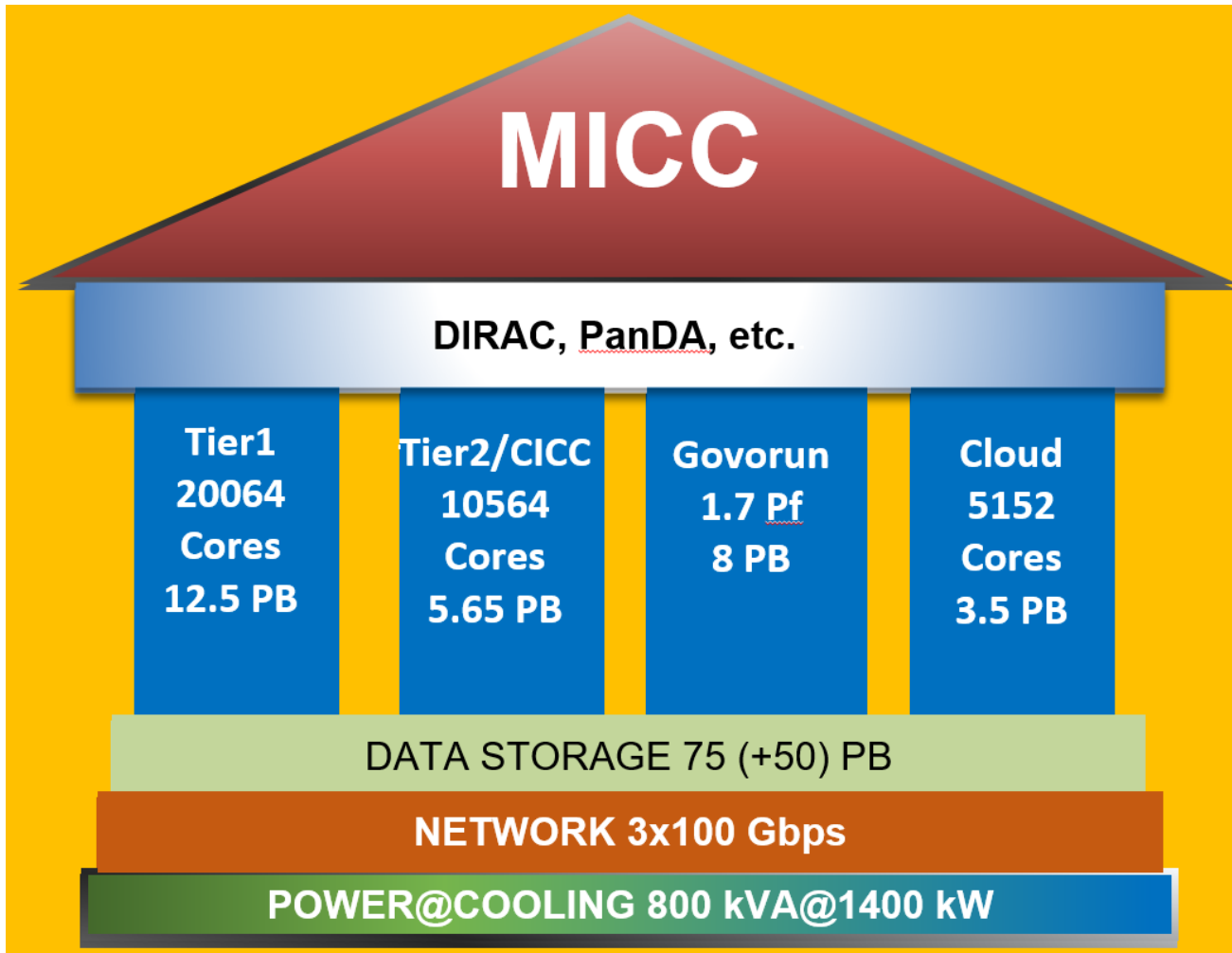
Было подготовлено и напечатано второе издание альбома М.Г. Мещерякова

Закончились съемки фильма о М.Г. Мещерякове, премьера которого планируется на телеканале «Культура»

Готовится к изданию альбом Н.Н. Говоруна

**История и достижения ЛВТА-ЛИТ?**

# Multifunctional Information and Computing Complex (MICC)



## 4 advanced software and hardware components

- Tier1 grid site
- Tier2 grid site
- hyperconverged “Govorun” supercomputer
- cloud infrastructure

## Distributed multi-layer data storage system

- Disks
- Robotized tape library

## Engineering infrastructure

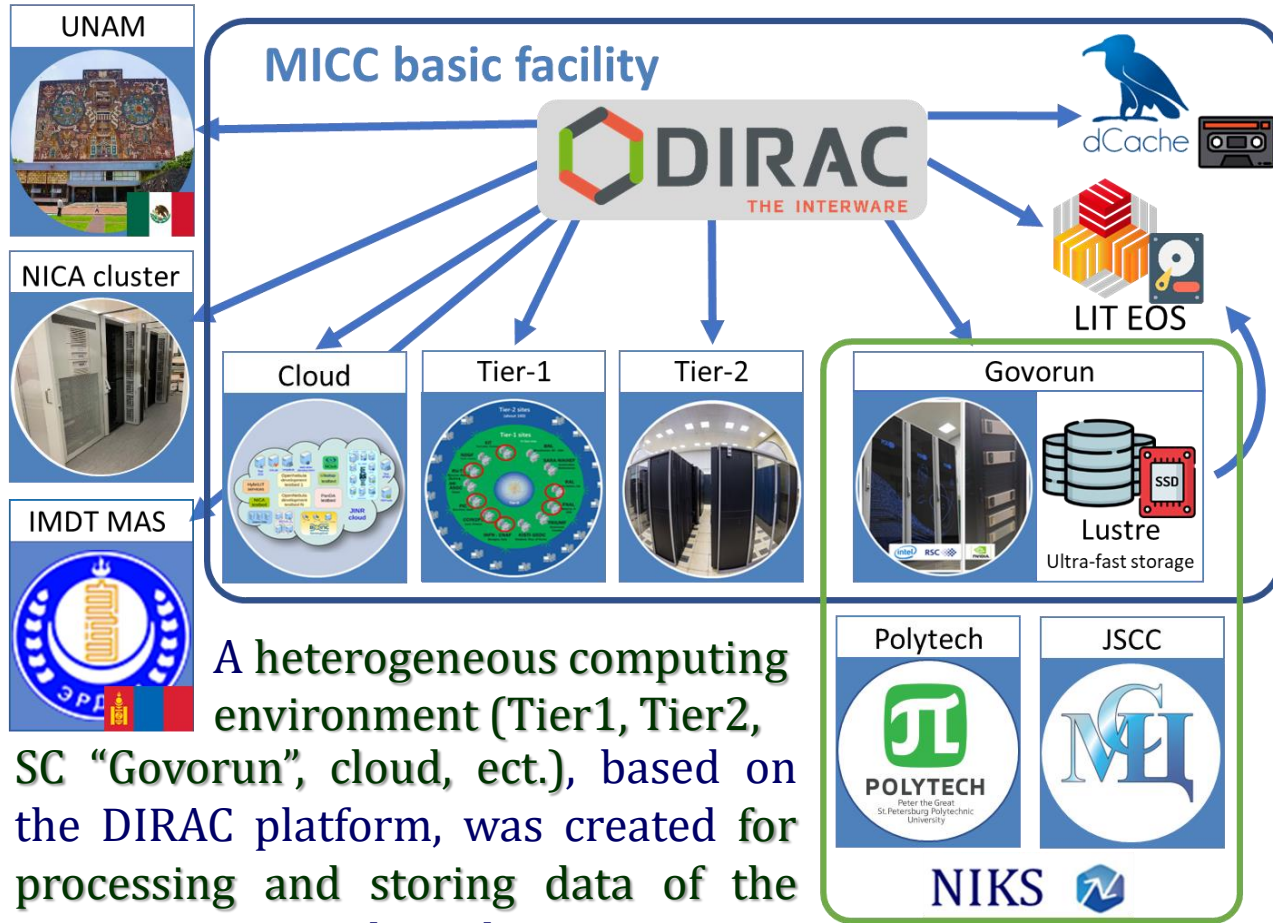
- Power
- Cooling

## Network

- Wide Area Network
- Local Area Network

The main objective of the project is to ensure multifunctionality, scalability, high performance, reliability and availability in 24x7x365 mode for different user groups that carry out scientific studies within the JINR Topical Plan

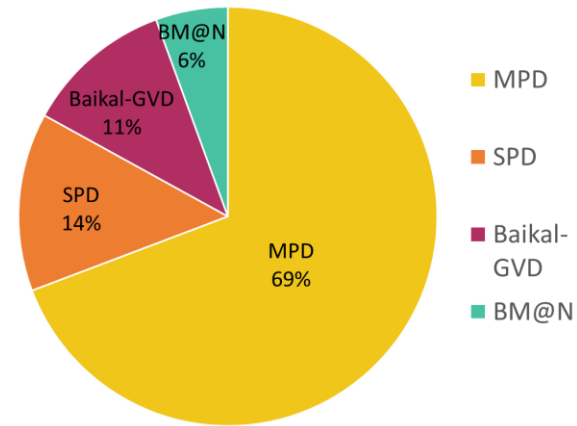
# DIRAC-based distributed heterogeneous environment



A heterogeneous computing environment (Tier1, Tier2, SC "Govorun", cloud, ect.), based on the DIRAC platform, was created for processing and storing data of the experiments conducted at JINR.

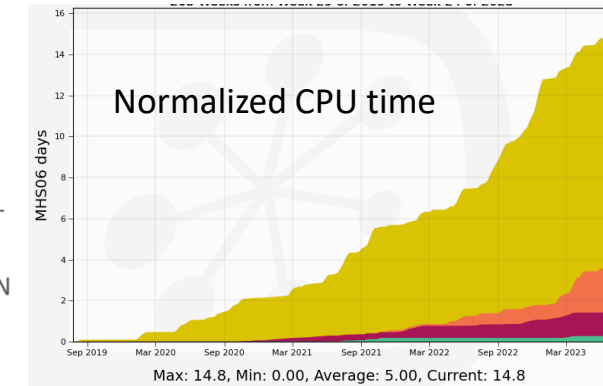
The distributed infrastructure is used by the MPD, Baikal-GVD, BM@N, SPD.

Use of DIRAC platform by experiments in 2019-2022

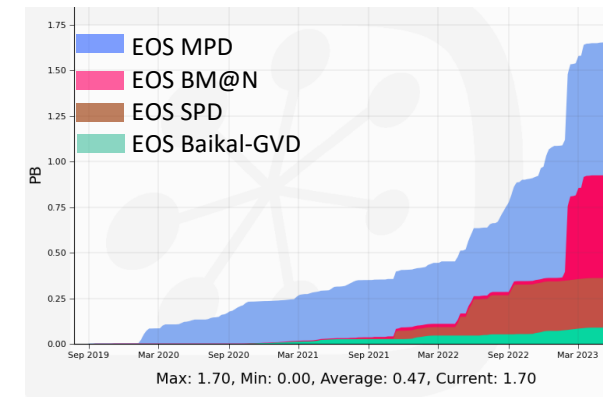


Total Number of executed jobs

The major user of the distributed platform is the MPD experiment



Data processed by experiments



## Summary statistics of using the DIRAC platform for MPD tasks in 2019-2022



# The Worldwide LHC Computing Grid



**WLCG:** an International collaboration to distribute and analyse LHC data. Integrates computer centres worldwide that provide computing and storage resource into a single infrastructure accessible by all LHC physicists

The mission of the WLCG project is to provide global computing resources to store, distribute and analyze the **~250-300 Petabytes** of data expected every year of operations from the Large Hadron Collider.

**WLCG computing enabled physicists to announce the discovery of the Higgs Boson.**

**180 sites**

**42 countries**

**> 12k physicists**

**~1.6 M CPU cores**

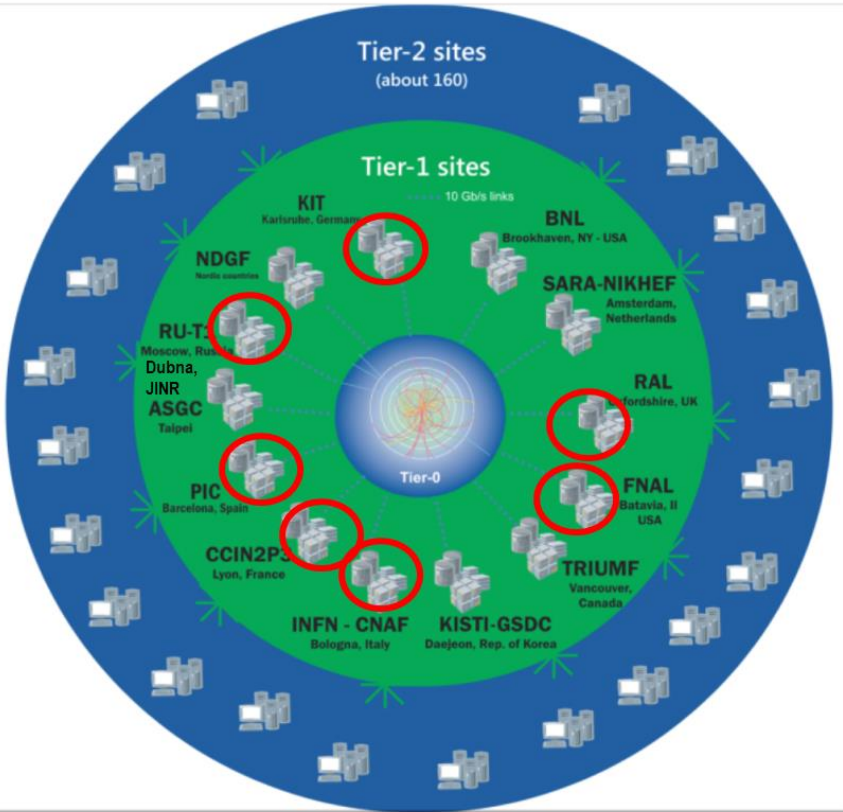
**~2 EB of storage (1 EB - CERN)**

**> 3 million jobs/day**

**100-400 Gb/s links**



*Worldwide LHC Computing Grid - 2023*



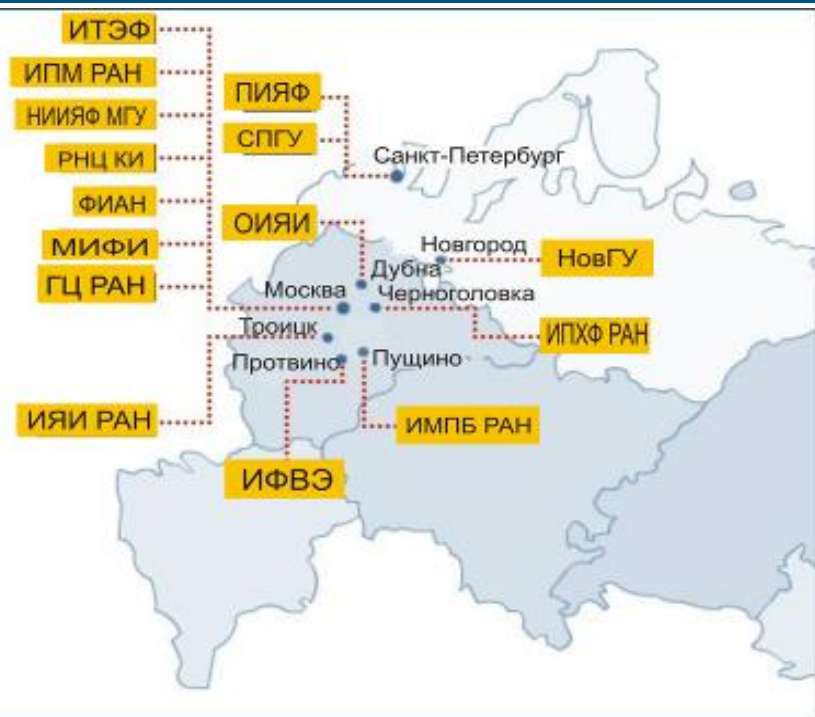
**Tier0 (CERN):**  
data recording,  
reconstruction  
and distribution

**Tier1:**  
permanent  
storage,  
re-processing,  
analysis

**Tier2:**  
Simulation,  
end-user  
analysis

# Tier1 – Tier2 in Russia 2023 (Sum CPU in HS23 hours)

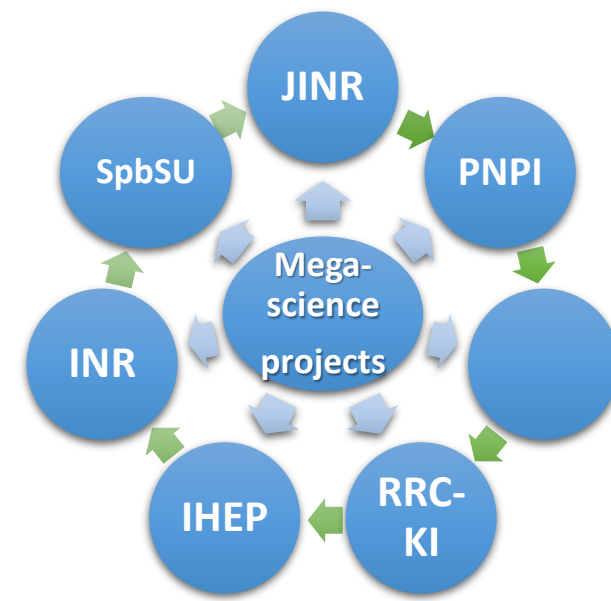
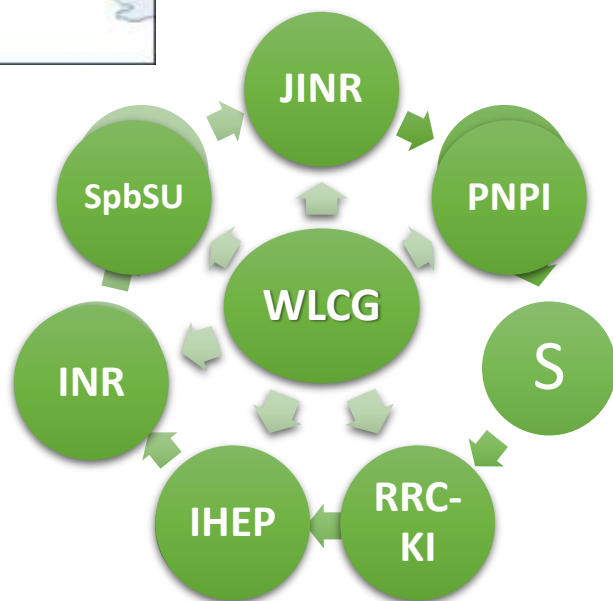
• JINR-T1	1,987,629,685	59.41%
• RRC-KI-T1	712,163,270	21.29%
• JINR-LCG2	579,468,795	17.32%
• RU-Protvino-IHEP	46,413,237	1.39%
• ru-PNPI	13,450,832	0.4%
• Ru-Troitsk-INR-LCG2	4,940,650	0.15%
• RU-SPbSU	736,459	0.02%
• RU-SARFTI	653,196	0.02%



The Russian consortium RDIG (Russian Data Intensive GRID) was set up in September 2003 as a national federation in the EGEE project.

A protocol between CERN, Russia and JINR on participation in the LCG project was signed in 2003. MoU on participation in the WLCG project was signed in 2007.

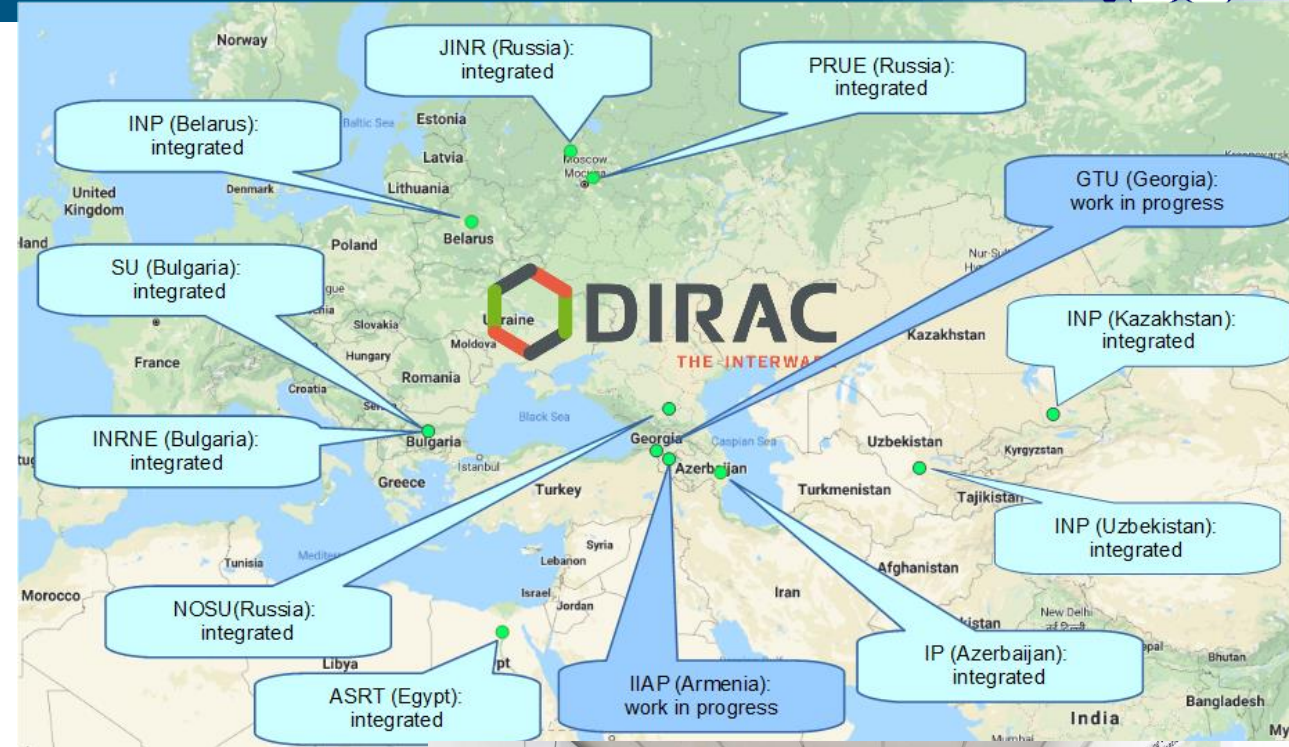
*Consortium RDIG-M – Russian Data Intensive GRID for Megascience projects*



# Cloud Infrastructure



DIRAC-based distributed information and computing environment (DICE) that integrates the JINR Member State organizations' clouds



- Cloud Platform - OpenNebula
- Virtualization - KVM
- Storage (Local disks, Ceph)
- Total Resources
  - ~ **5,152** CPU cores; 80 TB RAM;
  - 3.5 PB** of raw ceph-based storage

- Computational resources for neutrino experiments
- Testbeds for research and development in IT
- COMPASS production system services
- Data management system of the UNECE ICP Vegetation
- Scientific and engineering computing
- Service for data visualization
- VMs for JINR users



# СЕМИНАРЫ



## РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ФИТИРОВАНИЯ ДАННЫХ СПЕКТРОМЕТРА МАЛОУГЛОВОГО РАССЕЯНИЯ НЕЙТРОНОВ

А. Г. Соловьев<sup>1</sup>, Т. М. Соловьева<sup>2</sup>, М. Балашино<sup>2</sup>, А.И. Кузлин<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> ЛИТ ОИЯИ, Дубна, Россия  
<sup>2</sup> ЛНФ ОИЯИ, Дубна, Россия

Development of the system for creating tests and use them in the personal account of JINR Digital Eco System to assess user's information security knowledge

Rozhkova Tatiana, MLIT

## BM@N Run 8 raw data reconstruction on distributed infrastructure with DIRAC

Konstantin Gertsenberger  
LHEP

Igor Pelevanyuk  
MLIT

Разработка алгоритмов и веб-сервисов для автоматизации анализа данных поведенческих тестов

Бежанян Т. Ж.  
Лаборатория информационных технологий имени М.Г. Мещерякова, ОИЯИ

От группы BIOHLIT

Laboratory of Analytical Research: yesterday, today, tomorrow

Svetlana Sytova  
Institute for Nuclear Problems, Belarusian State University

sytova@inp.bsu.by

Modeling of Physical Processes in Dense and Hot Nuclear Medium

Yu. Kalinovsky

DSpace software platform for digital repository of publications

I. Filozova, G. Shestakova, A. Kondratyev, A. Bondyakov, T. Zalkina

Монте-Карло моделирование детектора OLVE-HERO

МНС ЛИТ: Сатышев Ильяс

Разработка инструментария с использованием Python в среде Jupyter Book для математического моделирования динамики систем, основанных на Джозефсоновских переходах

А.Р. Рахмонов, О.И. Стрельцова, М.И. Зуев, И.Р. Рахмонов  
Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова  
Лаборатория теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова

Цифровая экосистема ОИЯИ: состояние и планы развития

С.Д. Белов  
Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова, ОИЯИ

Modeling the Evolution of Cooling of Neutron Stars

Hovik Grigorian  
JINR LIT (Dubna), Yerevan State University, AANL CP&IT (Yerevan, Armenia)

Seminar LIT - 2023 16 November JINR, Dubna

my co-authors: D.Blaschke, D.Voskresensky, A. Ayrtyan, E. Kolomeitsev, K. Maslov,

Отчет за 2023 год

о выполнении работ, финансируемых грантом молодых ученых и специалистов ОИЯИ по конкурсу: «МОЛОДОЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК»

ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЬ:  
ПРЯХИНА ДАРЬЯ ИГОРЕВНА  
ИТО ВКПРИС  
НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

SPD Online filter  
Система первичной обработки данных эксперимента SPD

Данила Олежик, 20.12.2023 JINR MLIT

Мультиагентные технологии сбора, обработки и визуализации неструктурированных данных

Tuesday 21 Mar 2023, 15:00 -> 17:00 Europe/Moscow

Description: Вторник, 21 марта 2023 г., 15:00  
Конференц - зал ЛИТ  
Формат: онлайн Webinar  
Алексей Артемьев  
ИТОУ "Маслов"

Платформа HUBriLIT - экосистема для проведения расчетов и разработки новых ИТ-решений

О.И. Стрельцова

От имени Группы по гетерогенным вычислениям HUBriLIT  
Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова  
Объединенный институт ядерных исследований  
19 декабря 2023

Машинное обучение в прикладных и научных задачах, решаемых в лаборатории информационных технологий им. М.Г. Мещерякова

Александр Ужинский  
auzhinskiy@jinr.ru

Общелабораторный — 19 (56 докладов)  
Семинар НОВФ — 6 (10 докладов)

# Диссертационный совет ЛИТ ОИЯИ по информационным технологиям и вычислительной физике

В 2020-2023 гг. в Диссовете ЛИТ прошло 12 защит диссертаций.

Из них:

Сотрудники ЛИТ ОИЯИ	8
ВМК МГУ	2
СПбГУ	2

Защиты в 2020г	4
Защиты в 2021г	2
Защиты в 2022г	4
Защиты в 2023г	2



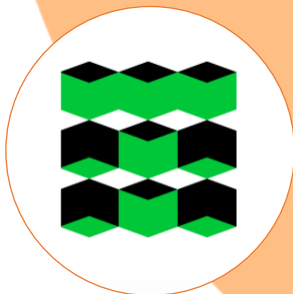
## Защитившиеся сотрудники ЛИТ ОИЯИ:

- Айриян Александр Сержикович (2020)
- Сапожников Андрей Александрович (2020)
- Нечаевский Андрей Васильевич (2021)
- Петросян Артем Шмавонович (2021)
- Олейник Данила Анатольевич (2022)
- Волохова Алина Викторовна (2022)
- Войтишин Николай Николаевич (2023)
- Александров Евгений Игоревич (2023)

**Кто Следующий?**



**60** students from **13** universities



Dubna State University

Far Eastern Federal University

National Research Nuclear University MEPhI

North Ossetian State University  
after K.L. Khetagurov

Plekhanov Russian University of Economics

St. Petersburg University

The Bauman Moscow State Technical University

The National University of Science and Technology  
(MISIS)

The Peoples' Friendship University of Russia

Tomsk Polytechnic University

Tula State University

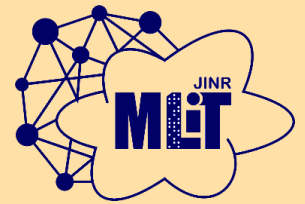
Tver State University

Vitus Bering Kamchatka State University



# JINR School of Information Technology 2022

60 students from 13 Russian universities



# Пятая ИТ-школа во Владикавказе на базе СОГУ (Июнь 2023 года)

Для участия в юбилейной 5-й ИТ-Школе в Осетию приехали студенты из Северо-Кавказского, Чеченского, Адыгейского, Кабардино-Балкарского, Юго-Осетинского университетов. Расширив географию школы, к ним присоединились ребята из Владивостока и Камчатки.



# JINR School of Information Technology 2023

50 students from 11 Russian universities



# 10

## GRID2023

### 3-7 July 2023

10th International Conference  
"Distributed Computing and Grid Technologies in  
Science and Education"



More than **275** participants

In person - 216

Remotely - 60

**30** Plenary reports

**135** Sessional reports

**17 Countries:** Azerbaijan, Armenia, Belarus, Bulgaria, the Czech Republic, Egypt, Germany, Georgia, Iran, Kazakhstan, Mexico, Moldova, Mongolia, Serbia, CERN and Uzbekistan. **Russia** was represented by participants **from 41 universities and research centers.**

#### Conference Topics:

1. Distributed Computing Systems
2. HPC
3. Distributed Computing and HPC Application
4. Cloud Technologies
5. Computing for MegaScience Projects
6. Quantum Informatics and Computing
7. Big Data, M/D Learning, Artificial Intelligence
8. Student session

Workshop "Computing for radiobiology and medicine"

Workshop "Modern approaches to the modeling of research reactors, creation of the "digital twins" of complex systems"

Round table "RDIG-M - Russian distributed infrastructure for large-scale scientific projects in Russia"

Round table on IT technologies in education



Joint Institute for Nuclear Research  
Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies

10

GRID2023

3-7 July 2023

10th International Conference  
"Distributed Computing and Grid Technologies in  
Science and Education"



# Social events



**500 shashlik skewers**





BMK MGU



Общие отцы-основатели ВМК МГУ и ЛВТА ОИЯИ (ныне ЛИТ им. М.Г. Мещерякова) внесли огромный вклад в развитие программного обеспечения для БЭСМ-6, численных методов, вычислительной физики и компьютеринга. И сегодня продолжает развиваться сотрудничество между МГУ и ЛИТ в области:

- математических методов и математического моделирования,
- грид-технологий в России,
- аналитики Больших данных,
- суперкомпьютерных технологий и методов параллельных вычислений,
- организации и проведения конференций и школ.



Академик Самарский Александр Андреевич



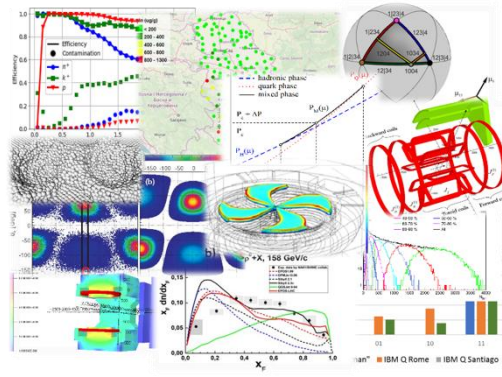
Академик Тихонов Андрей Николаевич

Член-корр. Говорун Николай Николаевич

Потребность в подготовке высококвалифицированных кадров в области математического моделирования и обработки данных проектов класса мегасайнс с применением методов аналитики Больших данных и искусственного интеллекта привела к идее создания на базе филиала МГУ в Дубне направления подготовки «Прикладная математика и информатика»

### Магистерской программы

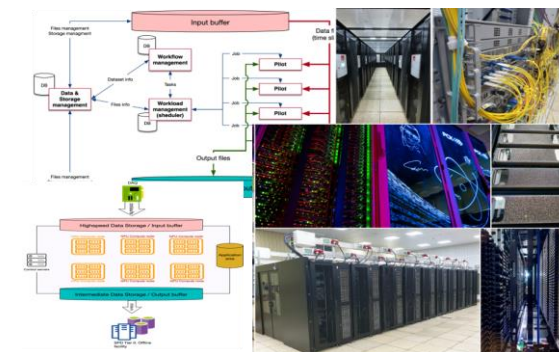
#### «Методы и технологии обработки данных в гетерогенных вычислительных средах»



Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ



Глубокое машинное обучение и аналитика больших данных



Компьютинг (программные средства и модели) для проектов класса мегасайнс

Создана рабочая группа по подготовке магистерской программы, планируется создание координационного комитета совместно с ВМК МГУ



iStock™  
Credit: Gargolas  
Editorial use only

*2024*

*Дорогие коллеги и друзья!  
Сердечно поздравляю Вас  
с наступающим Новым Годом!  
От чистого сердца хочу пожелать  
верить в свою мечту, идти к целям,  
несмотря на препятствия и сомнения,  
с уверенностью в своих силах,  
Пусть Ваши семьи будут  
счастливыми, проекты – успешными,  
а работа приносит радость.  
Желаю Вам здоровья, любви, гармонии  
и хорошего настроения!*