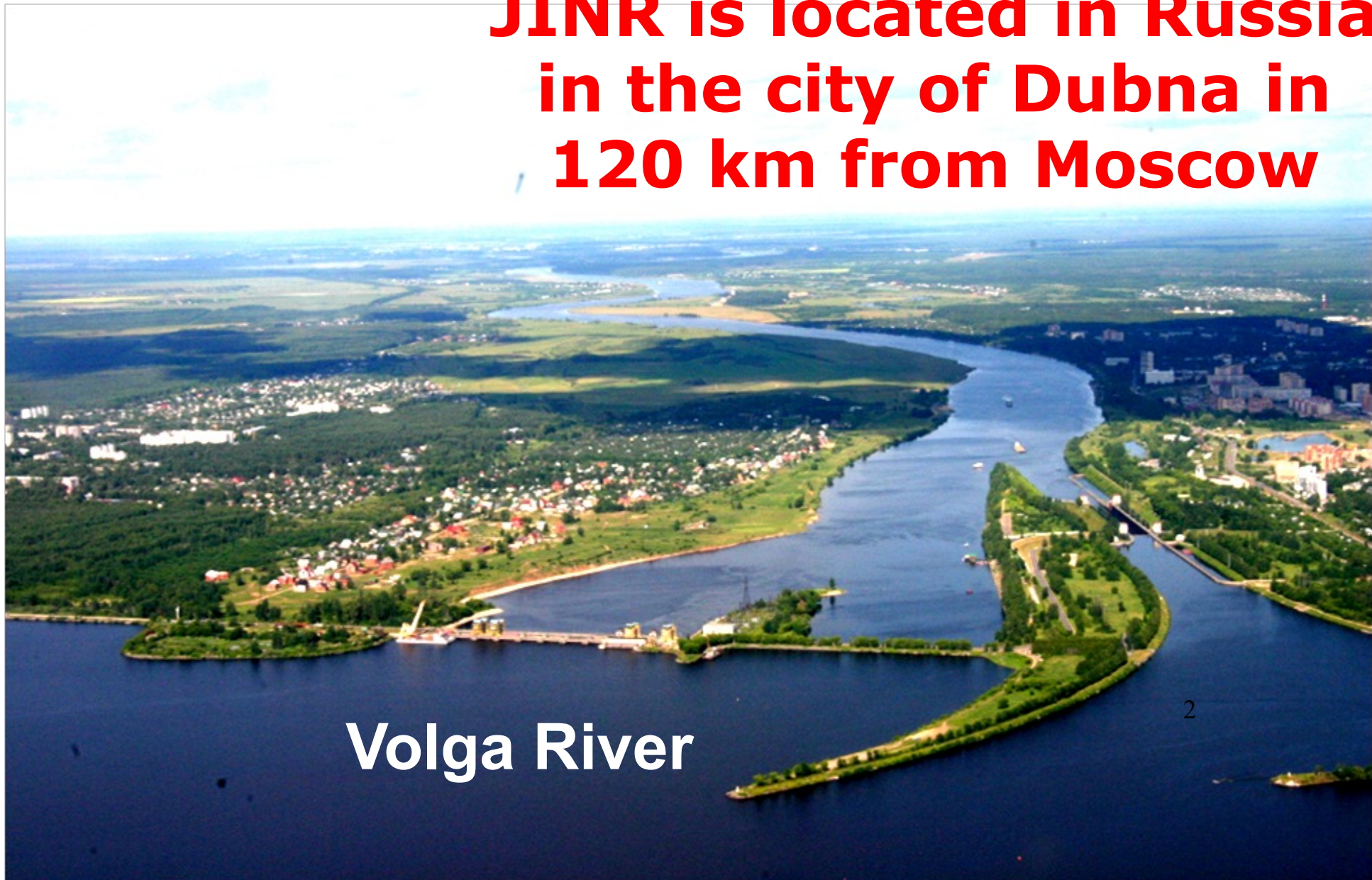


# Joint Institute for Nuclear Research

Sergei Shmatov (JINR)  
[shmatov@jinr.ru](mailto:shmatov@jinr.ru)

A.I. Alikhanyan National Science Laboratory – JINR Workshop  
AANL, Yerevan, 25 April 2024

**JINR is located in Russia  
in the city of Dubna in  
120 km from Moscow**



**Volga River**

2

# International Intergovernmental Organization

Founded by 12 countries on 26 March 1956

*The Institute has been established with the aim of uniting the efforts, scientific and material potentials of the Institute Member States for the investigations of the fundamental properties of matter.*

*The main directions of research at the Institute are elementary particle and atomic nuclei physics, physics of condensed states of matter using nuclear physical methods.*

Charter of the JINR

# JINR Member States

## Members



## Associate Members



## Governmental Agreements



4

# JINR Laboratories

**The Bogolyubov  
Laboratory of  
Theoretical Physics**



**The Frank  
Laboratory of  
Neutron Physics**

**The Veksler and Baldin  
Laboratory of  
High Energy Physics**



**The Meshcheryakov  
Laboratory of  
Information  
Technologies**

**The Dzhelepov  
Laboratory of  
Nuclear Problems**



**The Laboratory of  
Radiation Biology**

**The Flerov Laboratory of  
Nuclear Reactions**



5

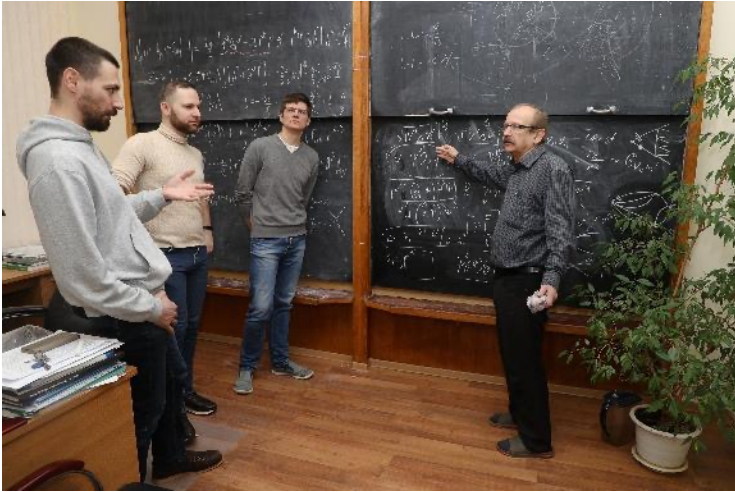
**The University  
Centre**

# JINR Fact Sheet

- **16** Member States and **5** Associate Member States
- **about 900** partner universities and research centers in 63 countries
- **4200** staff members in **7** laboratories
- **1300** researchers
  - from the Member States except Russia ~ **260**
- **2700** engineers and technicians
- **900** Honorary Doctors and PhD
- **350** students and postgraduates
- **1400** scientific papers/year
- **60** conferences and workshops/year
- **200 M\$** annual budget

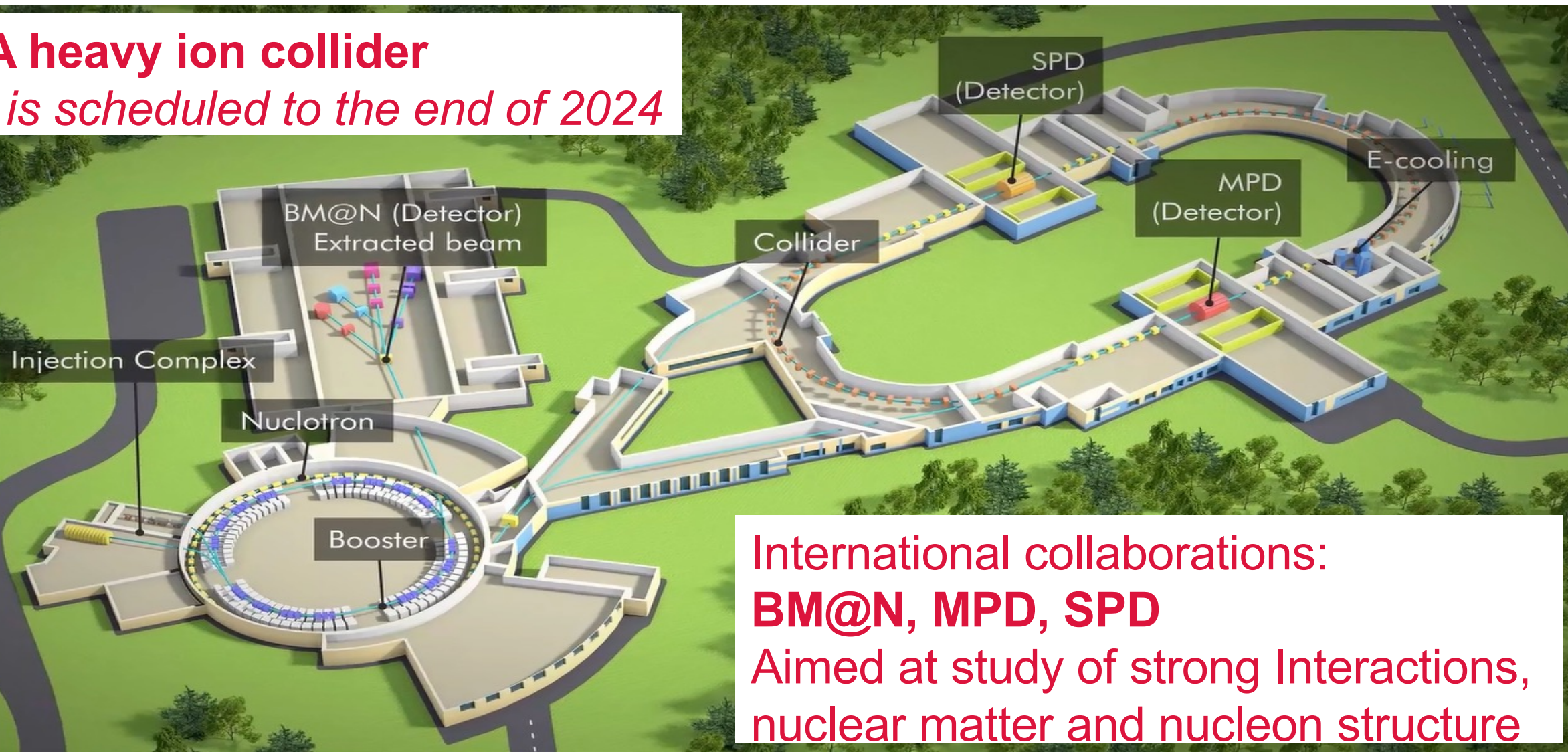
# Theoretical Physics at JINR

A unique laboratory with more than **200 researchers from more than 20 countries** conducting multidisciplinary research.



# Particle Physics

**NICA heavy ion collider**  
*start is scheduled to the end of 2024*

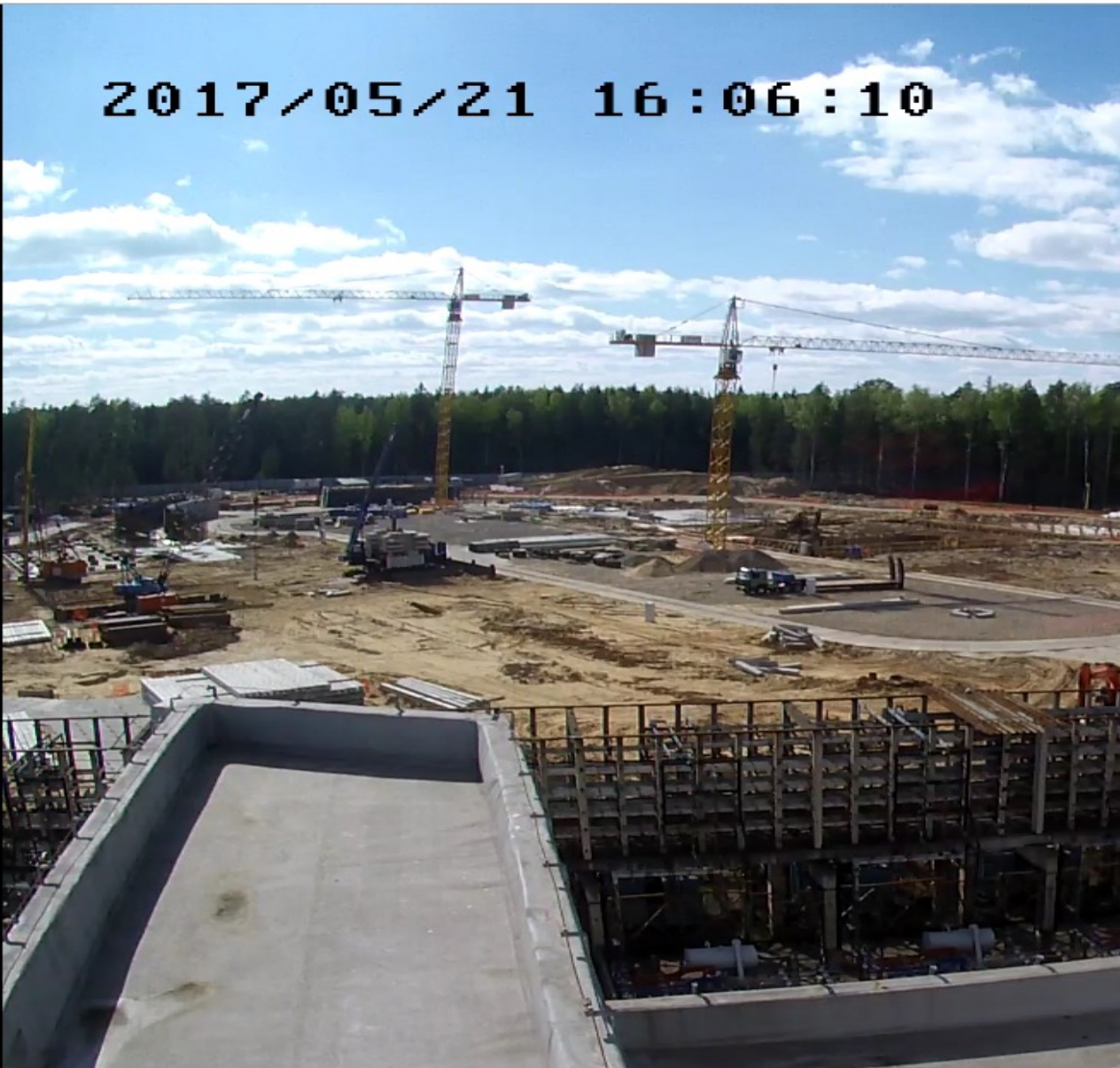


International collaborations:  
**BM@N, MPD, SPD**  
Aimed at study of strong Interactions,  
nuclear matter and nucleon structure

+ participation in about 20 experiments at CERN, USA, China, Japan



2017/05/21 16:06:10

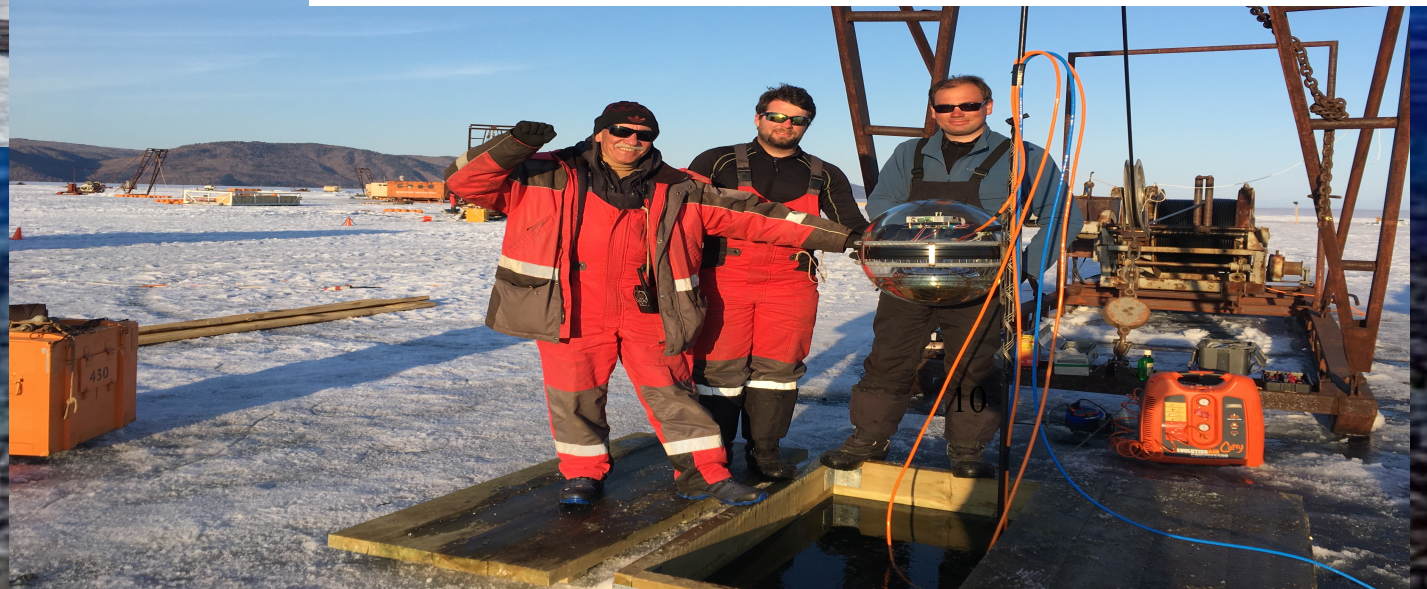


202  
3



# Particle Astrophysics


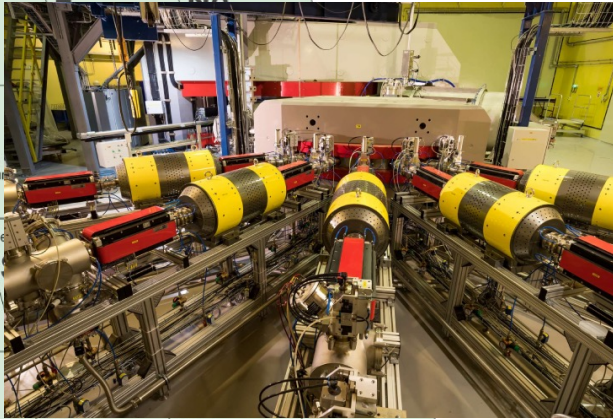
**BAIKAL-Gigaton Volume Detector**  
Deep Underwater Neutrino Telescope  
Located in Lake Baikal, Russia  
Construction started in 2015  
2023: 0.6 km<sup>3</sup>



# Nuclear Physics

- Theoretical and experimental study of nuclear force at low energy
- Synthesis of superheavy elements
- Study of exotic light nuclei

D.I. Mendeleev's Periodic table of elements (2016)

		Бор 5 <b>B</b> 10,81 Boron		Углерод 6 <b>C</b> 12,011 Carbon		Азот 7 <b>N</b> 14,007 Nitrogen		Кислород 8 <b>O</b> 15,999 Oxygen		Фтор 9 <b>F</b>		Неон 10 <b>Ne</b>	
		Алюминий 13 <b>Al</b> 26,982 Aluminum		Кремний 14 <b>Si</b> 28,085 Silicon		Фосфор 15 <b>P</b> 30,974 Phosphorus		Сера 16 <b>S</b> 32,06 Sulfur					
Никель 28 <b>Ni</b> 58,693 Nickel		Медь 29 <b>Cu</b> 63,546 Copper		Цинк 30 <b>Zn</b> 65,38 Zinc		Галлий 31 <b>Ga</b> 69,723 Gallium		Германий 32 <b>Ge</b> 72,630 Germanium		Мышьяк 33 <b>As</b> 74,922 Arsenic			
Палладий 46 <b>Pd</b> 106,42 Palladium		Серебро 47 <b>Ag</b> 107,87 Silver		Кадмий 48 <b>Cd</b> 112,41 Cadmium		Индий 49 <b>In</b> 114,82 Indium		Олово 50 <b>Sn</b> 118,71 Tin		Сурьма 51 <b>Sb</b> 121,76 Antimony		Теллур 52 127,60 Tellurium	
Платина 78 <b>Pt</b> 195,08 Platinum		Золото 79 <b>Au</b> 196,97 Gold		Ртуть 80 <b>Hg</b> 200,59 Mercury		Таллий 81 <b>Tl</b> 204,38 Thallium		Свинец 82 <b>Pb</b> 207,2 Lead		Висмут 83 <b>Bi</b> 208,98		Полоний 84 <b>Po</b> [209]	
Дармштадтий 110 <b>Ds</b> [281] Darmstadtium		Рентгений 111 <b>Rg</b> [282] Roentgenium		Коперниций 112 <b>Cn</b> [285] Copernicium		Нихоний 113 <b>Nh</b> [286] Nihonium		Флеровий 114 <b>Fl</b> Flerovium		Московский 115 <b>Mc</b> Moscovium		Ливерморий 116 <b>Lv</b> Livermorium	
								Теннесси 117 <b>Ts</b> Tennessee		Оганесон 118 <b>Og</b> Oganesson			
								Астат 85 <b>At</b> [210]		Радон 86 <b>Rn</b> [222]			
								Иод 53 126,90 Iodine		Ксенон 54 131,29 Xenon			

# Condensed Matter Physics



- Material Science
- Nanoscience and Nanotechnology
- Environment Studies

## Pulsed Nuclear Reactor IBR-2

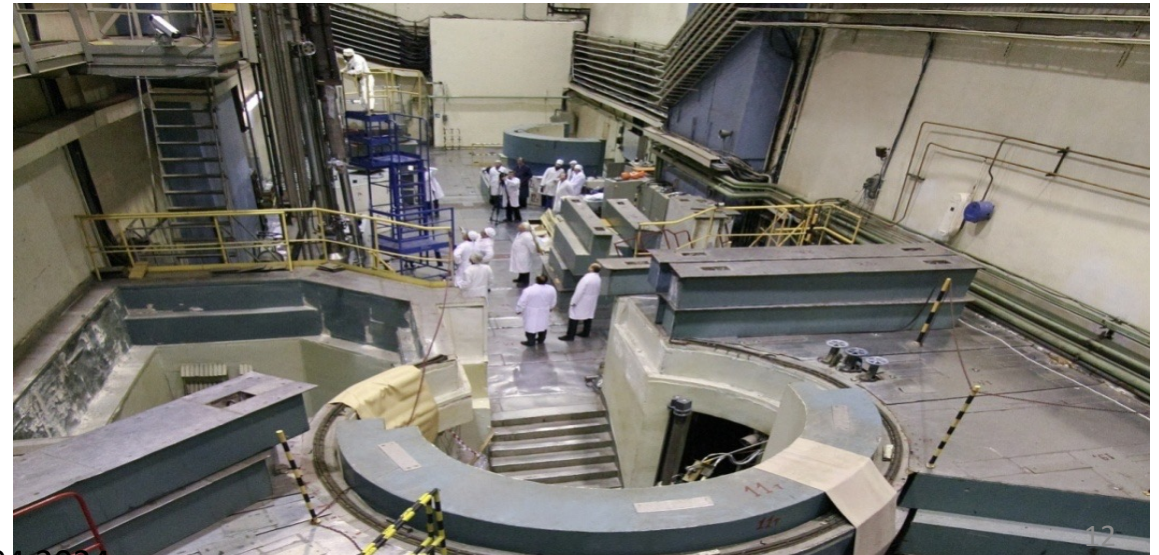
*average power 2 MW*

*pulse frequency 5 Hz*

*pulse duration 200  $\mu$ s*

*maximum neutron flux in a pulse:  $10^{16}$  n/cm<sup>2</sup>/s*

**One of the best neutron sources in the world!**



# Applied research and Technology transfer

## High technology

- Accelerator technology
- Fast electronics and automation
- Vacuum technology
- Cryogenics and superconductive magnets
- Radiation detectors

## Life sciences

- Radiobiology
- Radiation genetics
- Medical imaging
- Radiopharmaceuticals
- Radiation therapy

## IT

- Large scale data processing (45000 CPU cores, 20 PB disk space, 100 PB tapes)
- Grid and cloud computing
- High performance computing using supercomputer Govorun (1,7 Pflops)
- AI/Machine Learning

## Material science

- Track-etched membranes
- Radiation hardness
- Surface and volume characterization

# Education and Training

JINR is not a University. It does not provide basic education. However, there is a University Centre, aimed at facilitating the use of JINR capabilities for education and training.

JINR provides dedicated student programs, internships, topics and co-supervision for Bsc/Msc/PhD theses:

- Fundamental research
- Applied research
- Engineering
- Science management

JINR has more educational activities, including schools for teachers, outreach, and many others





Ученые Армении участвуют в работах по следующим темам [Проблемно-тематического плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ на 2023 год:](#)

- **Теоретическая физика**

Сотрудничество осуществляется по 5 темам

- **Физика элементарных частиц и релятивистская ядерная физика**

Сотрудничество осуществляется по 6 темам

- **Ядерная физика**

Сотрудничество осуществляется по 1 теме

- **Физика конденсированных сред, радиационные и радиобиологические исследования**

Сотрудничество осуществляется по 6 темам

- **Сети, компьютеринг, вычислительная физика**

Сотрудничество осуществляется по 3 темам

- **Образовательная программа**

Сотрудничество осуществляется по 1 теме



20 марта 2024 г. подписано соглашение между ННЛА и ОИЯИ о расширении сотрудничества в сфере фундаментальной науки, информационных технологий, инноваций и образования.

14 апреля 2024 г. в подписано соглашение между ОИЯИ и Национальной академией наук Республики Армения

Рабочее совещание ОИЯИ-ННЛА

ННЛА – 9 участников

ОИЯИ – 20 участников

9 докладов

<https://indico.jinr.ru/event/4509/>

## SCIENCE BRINGS NATIONS TOGETHER

### Рабочее совещание ОИЯИ - ННЛА

📅 четверг 21 мар. 2024 г., 10:00 → 13:45 Europe/Moscow

📍 Ауд. 310 ЛИТ

- 10:00 → 10:05 Открытие** ⌚ 5m  
Speaker: Sergei Shmatov (JINR)
- 10:05 → 10:25 Краткий обзор научной программы ОИЯИ** ⌚ 20m  
Speaker: Алексей Жемчугов (JINR)  
📎 zhemchugov\_jinr\_o...
- 10:25 → 10:35 Сотрудничество в области теоретической физики** ⌚ 10m  
Speaker: Sergey Krivonos (JINR)  
📎 cooperation.pdf
- 10:35 → 10:45 Эксперименты на комплексе NICA** ⌚ 10m  
Speaker: Arkadiy Taranenko (VBLHEP JINR)  
📎 JINR\_Erevan\_FI\_20... 📄 JINR\_Erevan\_FI\_20...
- 10:45 → 11:05 Аэрогельный детектор для эксперимента SPD на коллайдере NICA** ⌚ 20m  
Speakers: Артур Мкртчян (ННЛА), Гамлет Мкртчян (ННЛА)





1. Краткий обзор научной программы ОИЯИ (А.С. Жемчугов)
2. Сотрудничество в области теоретической физики (С.О.Кривонос)
3. Эксперименты на комплексе NICA (А.В.Тараненко)
4. Аэрогельный детектор для эксперимента SPD на коллайдере NICA (А. Мктрчан, Г. Мктрчан)
5. Прикладные исследования в ЛФВЭ (О.В. Белов)
6. Производство изотопов и измерение сечений ядерных реакций (Р.Даллакян)
7. Научная программа Лаборатории Нейтронной Физики им. И.М. Франка (Е.В.Лычагин)
8. Исследование взаимодействия нейтронов и ионов с конденсированными состояниями вещества (В. Арутюнян)
9. Научная программа Лаборатории Радиационной Биологии (И.В.Кошлань)



## РЕШИЛИ:

1. Есть активное сотрудничество и совместные научные проекты в области математической физики, подготовки экспериментов MPD и SPD на коллайдере NICA, в области нейтронной физики, информационных технологий. Имеется большой потенциал для расширения сотрудничества и реализации совместных проектов в области экспериментальной ядерной физики, производства радиоизотопов, радиационного материаловедения, радиобиологии, астрофизики частиц и физики космических лучей и ряде других областей. Большой интерес вызывает реализация совместных образовательных программ.
2. Для успешной реализации существующих и подготовки новых совместных проектов представляется необходимым возобновление Программы сотрудничества ОИЯИ-Армения и грантов Полномочного представителя Армении. Участники рабочего совещания просят руководство ННЛА и ОИЯИ обратиться к Полномочному представителю Республики Армения в ОИЯИ с просьбой возобновить указанные программы.
3. Для реализации крупных совместных проектов, связанных, например, с производством оборудования для экспериментов на установках ОИЯИ или созданием центра радиационного материаловедения, представляется целесообразным создание совместных лабораторий на базе ЕрФИ или ОИЯИ. Условия создания и функционирования таких лабораторий должны обсуждаться отдельно с учетом целей, задач, условий и деталей реализации каждого проекта.
4. Представляет большой интерес проведение аналогичного совещания весной 2024 года в Ереване. Можно подумать о том, чтобы подобные рабочие совещания проходили регулярно. В целом, организация совместных научных мероприятий, в том числе международных конференций, семинаров и рабочих совещаний представляется важным инструментом укрепления научных связей ОИЯИ и Республики Армения.



**Thank you for your attention!**