

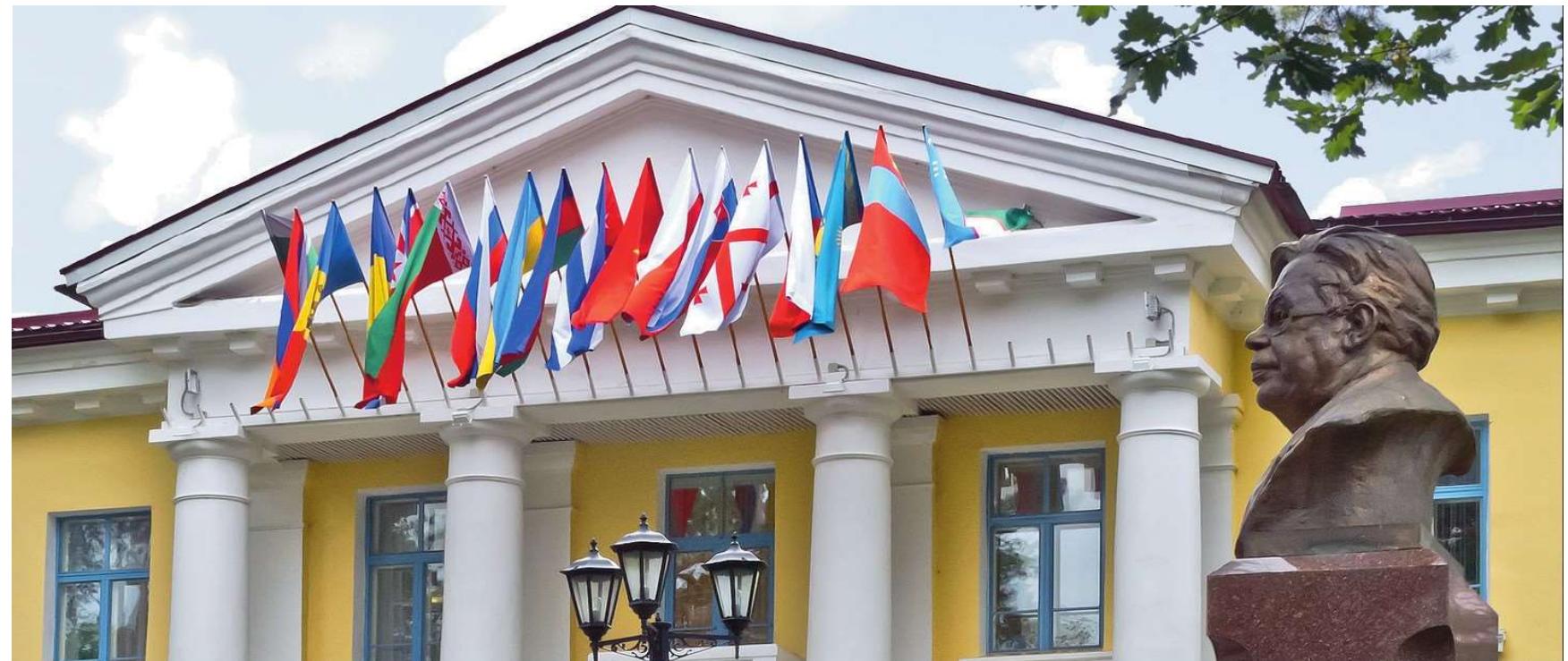
ОИЯИ: международный межправительственный научный центр в Дубне. Наука и Перспективы.

Г.В.Трубников, директор ОИЯИ, академик РАН



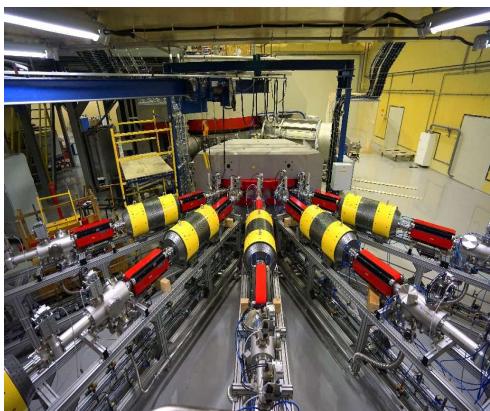
Joint Institute for Nuclear
Research

SCIENCE BRINGING NATIONS
TOGETHER



JINR: INTERNATIONAL INTEGRATION IN SCIENCE AND TECHNOLOGY: MULTIDISCIPLINARY COMPLEX OF LRI

SHE Factory



JINR – integration form of international scientific and technical cooperation 16+4 States. ~70 partner countries, > 900 institutes and universities. International personnel (~500) from 34 countries

Large Research Infrastructure (LRI):

- Superheavy Element Factory DC-280
- NICA Collider
- "Baikal" Neutrino Gigaton telescope
- Reactor IBR-2M with spectrometer complex
- Information Computer Complex, supercomputer «Govorun»
- RI of the Laboratory of Radiation Biology
- Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics.

These facilities represent a very large multidisciplinary research infrastructure realizing the deeply integrated governance model of international scientific cooperation. This infrastructure complex is partially distributed across the territory of the Member States.



IBR-2



Multi-purpose Information Computer Complex



Innovation Center

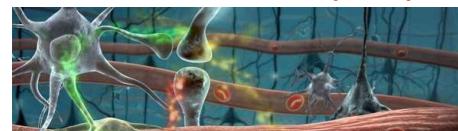
Baikal-GVD



Theoretical Physics



Life Science (LRB)

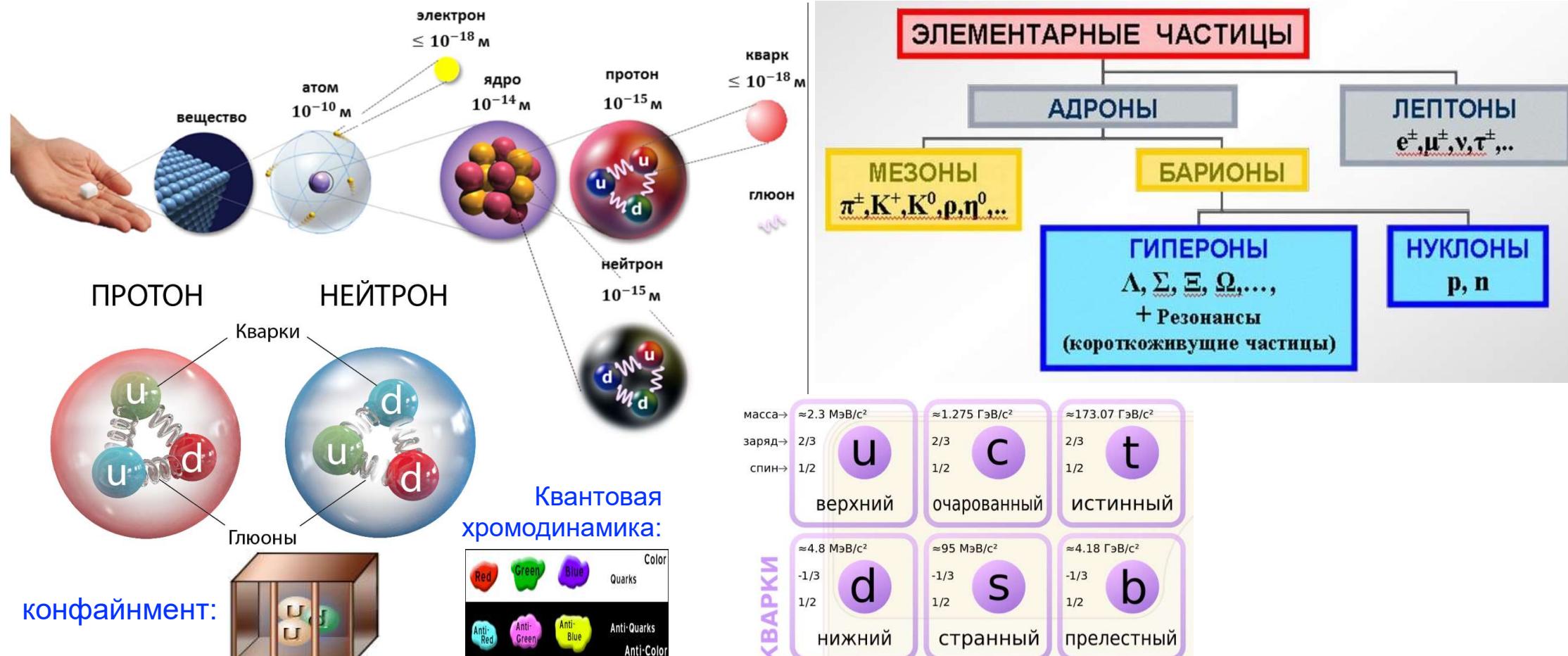


University Center

Целью фундаментальных физических исследований

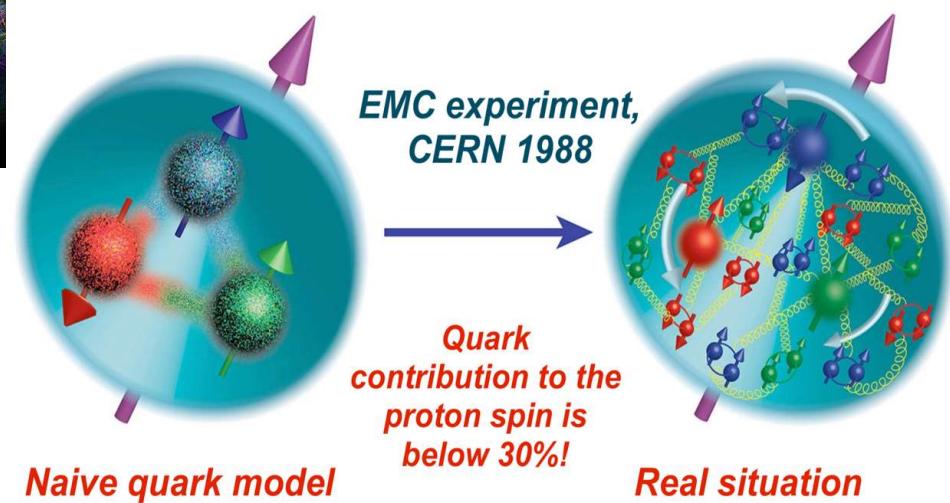
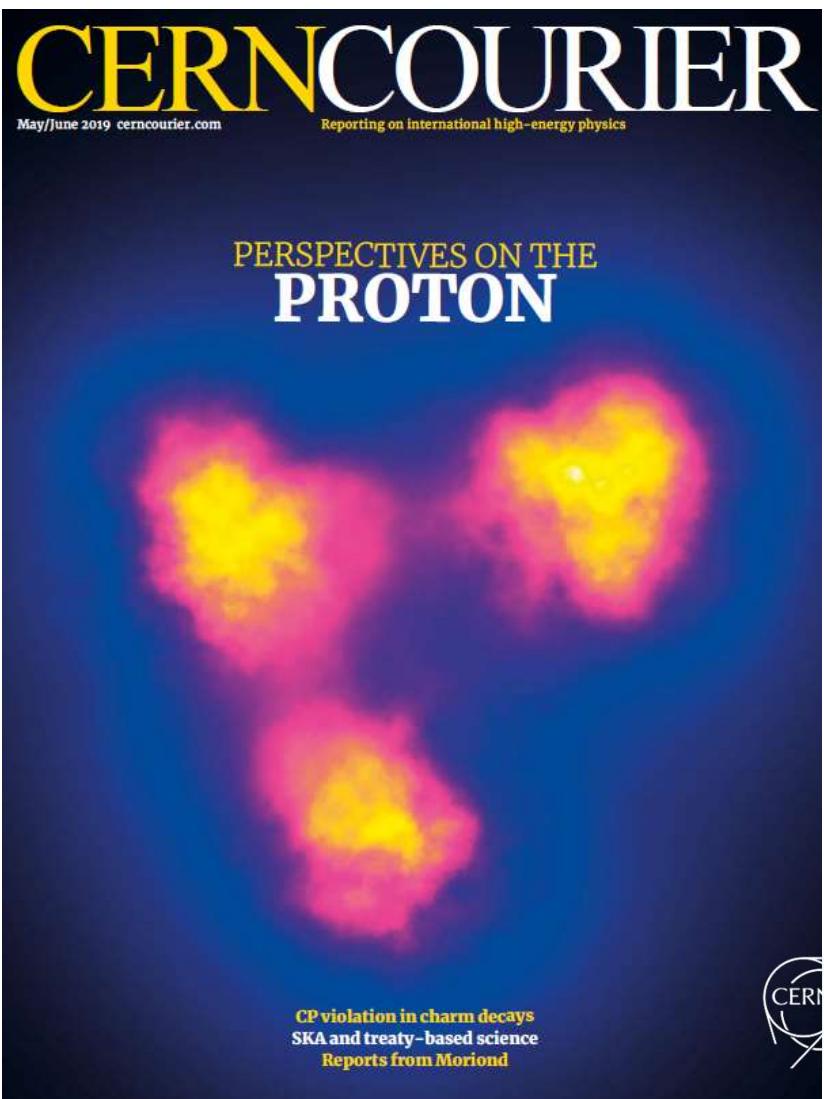
является поиск основных, наиболее фундаментальных законов, определяющих важнейшие свойства материи и описывающих всё многообразие явлений природы, начиная от первых мгновений рождения нашего мира в результате так называемого Большого Взрыва, формирования вещества из первичных, фундаментальных составляющих материи и его эволюции до образования наблюдаемой крупномасштабной структуры Вселенной; исследование тесной взаимосвязи закономерностей явлений, протекающих на Земле и окружающем нас мире, включая Вселенную в целом, с закономерностями явлений микромира, определяемых структурой материи – наличием элементарных или фундаментальных составляющих и основных, фундаментальных сил, действующих между ними.

Спустя 14 млрд. лет: представления о строении ядерного вещества: Нуклоны, кварки, глюоны.



$$\mathcal{L} = -\frac{1}{4} F_{\mu\nu} F^{\mu\nu} + i\bar{\psi} \not{D} \psi + \bar{\psi} Y \psi \phi + D_\mu \phi D^\mu \phi - V(\phi)$$

Современная картина строения протона



Produced by supernova explosion, Observed as X-ray pulsars

■ **Highest density matter in the universe**

$$M = 1 \sim 2 M_{\odot}, R \sim 10 \sim 20 \text{ km}$$

$$\Rightarrow \text{Density of the core} = 3 \sim 10 \rho_0 \quad (1 \sim 3 \text{ Btons/cm}^3)$$

ρ_0 : nuclear density

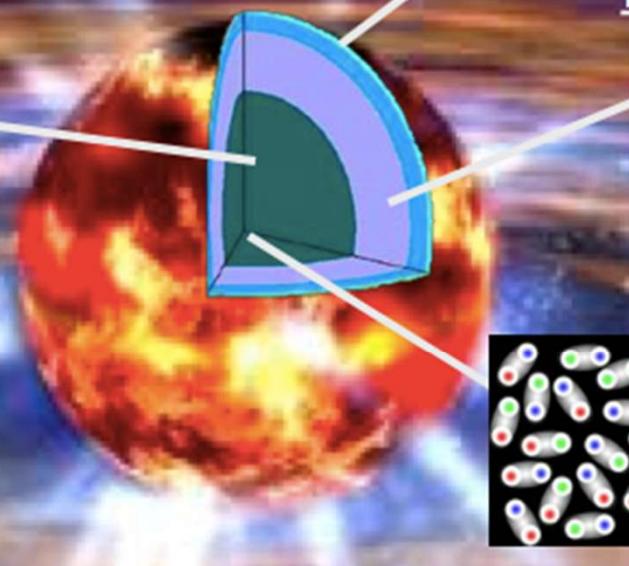
■ **Various forms of matter made of almost only quarks**



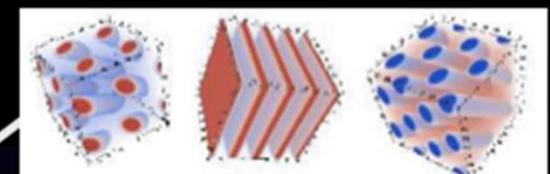
Strange Hadronic Matter ?

High density nuclear matter with hyperons (strange quarks)

High density formation may help multi-strangeness production

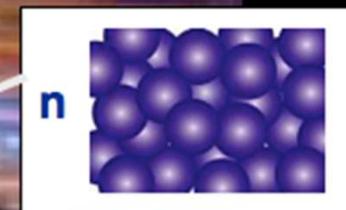


Nuclear “Pasta”

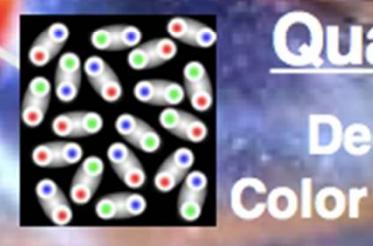


Nuclear + Neutron Matter

Neutron Matter



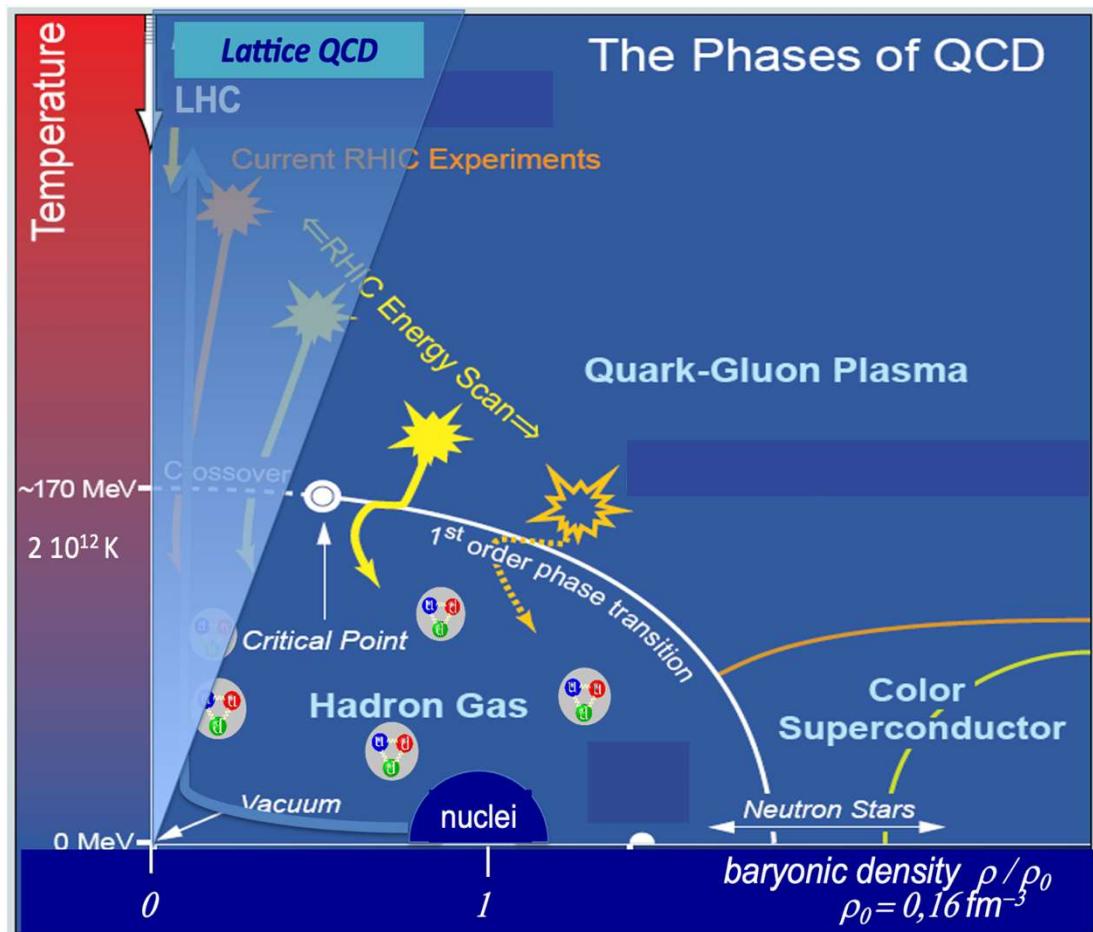
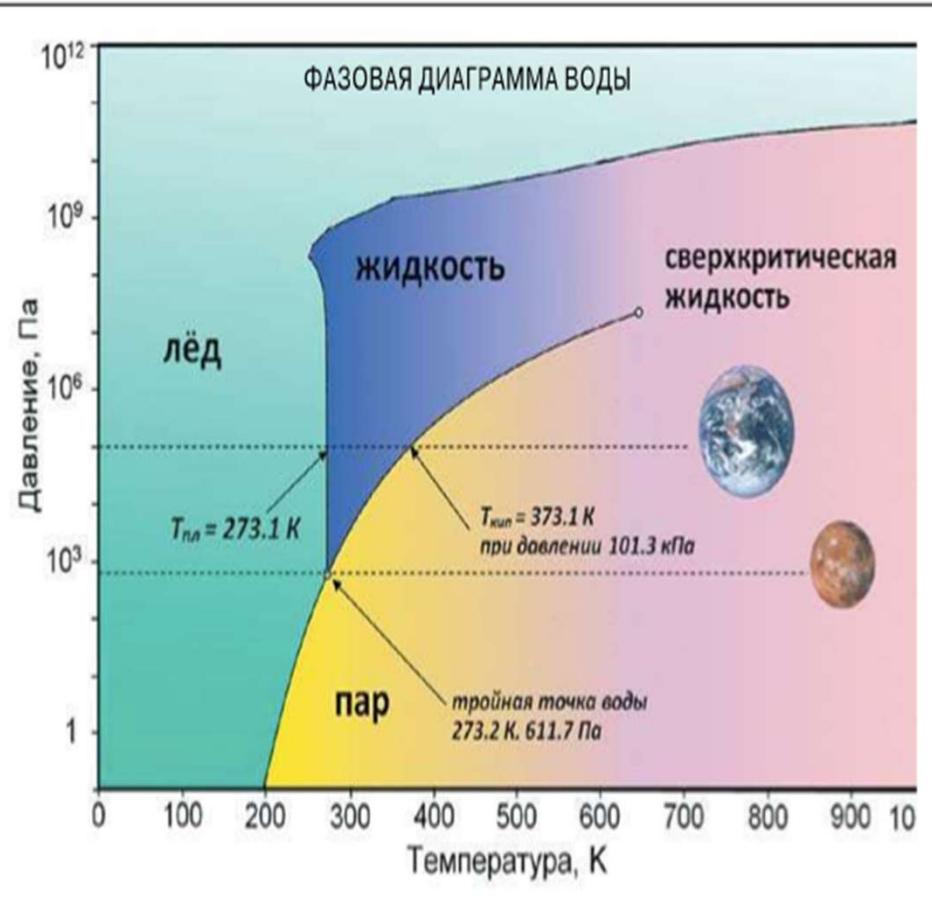
Superfluid

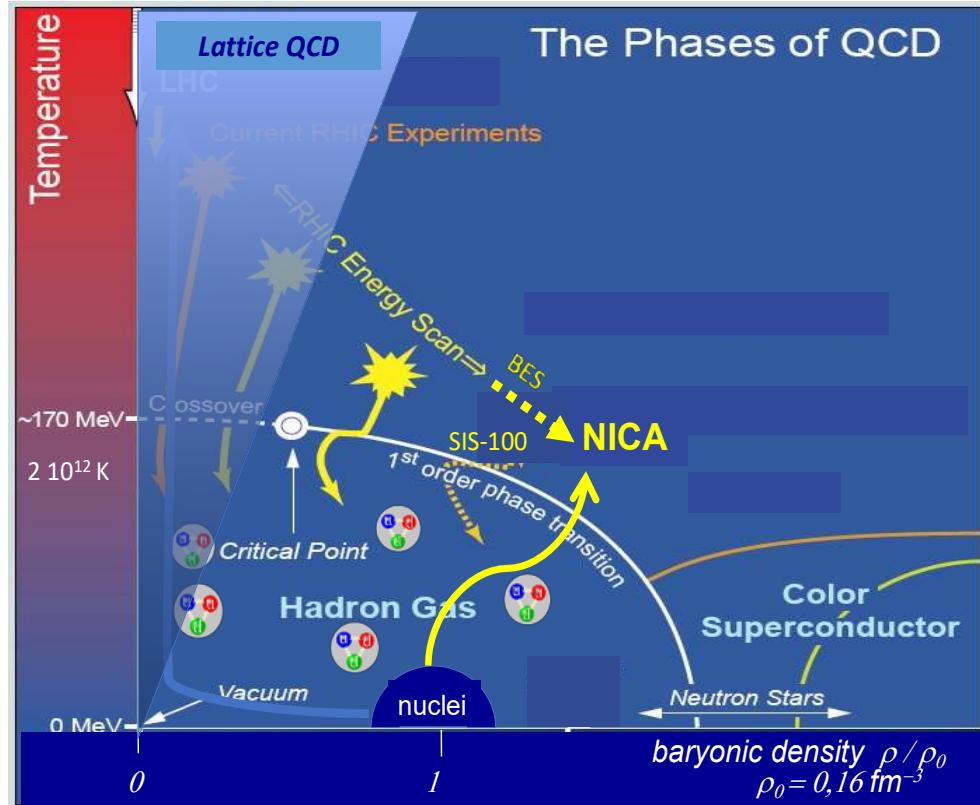


Quark Matter ??

Deconfined quarks
Color superconductivity

Исследование материи в ранней Вселенной. Фазовые диаграммы





MPD covers this interesting region providing powerful combination of **large luminosity, collision energy and system size scan** (including isobars), large and consistent **acceptance**, full **centrality** range.

NICA is complementary to existing and planned world facilities (FAIR, SPS), and will be a natural and necessary continuation and significant expansion of studies at RHIC BES.

The SPD experiment is aimed at studying the properties of strong interactions in the nonperturbative region, at measuring the proton and deuteron spin structures, and at the development of a three-dimensional model of the nucleon. It is unique in its methodology, breadth of coverage and variety of tasks.

Experimental facility	SPD @NICA	RHIC	EIC	AFTER @LHC	SpinLHC
Scientific center	JINR	BNL	BNL	CERN	CERN
Operation mode	collider	collider	collider	fixed target	fixed target
Colliding particles & polarization	$p^\uparrow - p^\uparrow$ $d^\uparrow - d^\uparrow$ $p^\uparrow - d, p - d^\uparrow$	$p^\uparrow - p^\uparrow$	$e^\uparrow - p^\uparrow, d^\uparrow, {}^3\text{He}^\uparrow$	$p - p^\uparrow, d^\uparrow$	$p - p^\uparrow$
Center-of-mass energy $\sqrt{s_{NN}}$, GeV	$\leq 27 \text{ (}p-p\text{)}$ $\leq 13.5 \text{ (}d-d\text{)}$ $\leq 19 \text{ (}p-d\text{)}$	63, 200, 500	20-140 (ep)	115	115
Max. luminosity, $10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$	$\sim 1 \text{ (}p-p\text{)}$ $\sim 0.1 \text{ (}d-d\text{)}$	2	1000	up to $\sim 10 \text{ (}p-p\text{)}$	4.7
Physics run	>2025	running	>2030	>2025	>2025



Relativistic Heavy Ion Physics and Study of nucleon structure. Near and Long-Term Future

- The timely completion of the NICA project, its commissioning and steady and efficient operation.
- Completion of the detectors: **BM@N**, **MPD** and **SPD** at NICA and successful data taking over the decades to come. JINR will make significant contribution to the basic configuration of the SPD detector.
- After several years of running of MPD, an Upgrade is foreseen, responding to an increase in luminosity of NICA. Adding detectors in the forward region as planned.
- Studies of possible future extension of NICA for acceleration of electrons, opening new physics potential via e-p and e-A collisions.



	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
NICA Collider commissioning			Commissioning runs					
MPD extended config. construction and operation				System design and production		Detector extended mode operation		
Construction of NICA collider extended config.								
Prep. and start of polarized beam operation			SC-solenoids production and tests		Spin transparency mode operation			
SPD construction and commissioning		R & D, prototyping, testing		SPD systems production and assembly		SPD operation		
Nuclotron modernization		R & D, prototyping, testing		Magnets production, ring assembly		New Nuclotron operation		

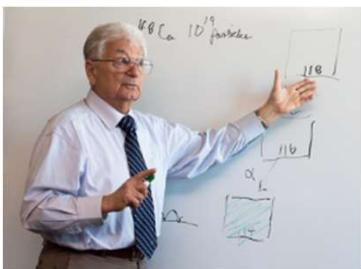


Main areas of interest at FLNR at nuclide chart

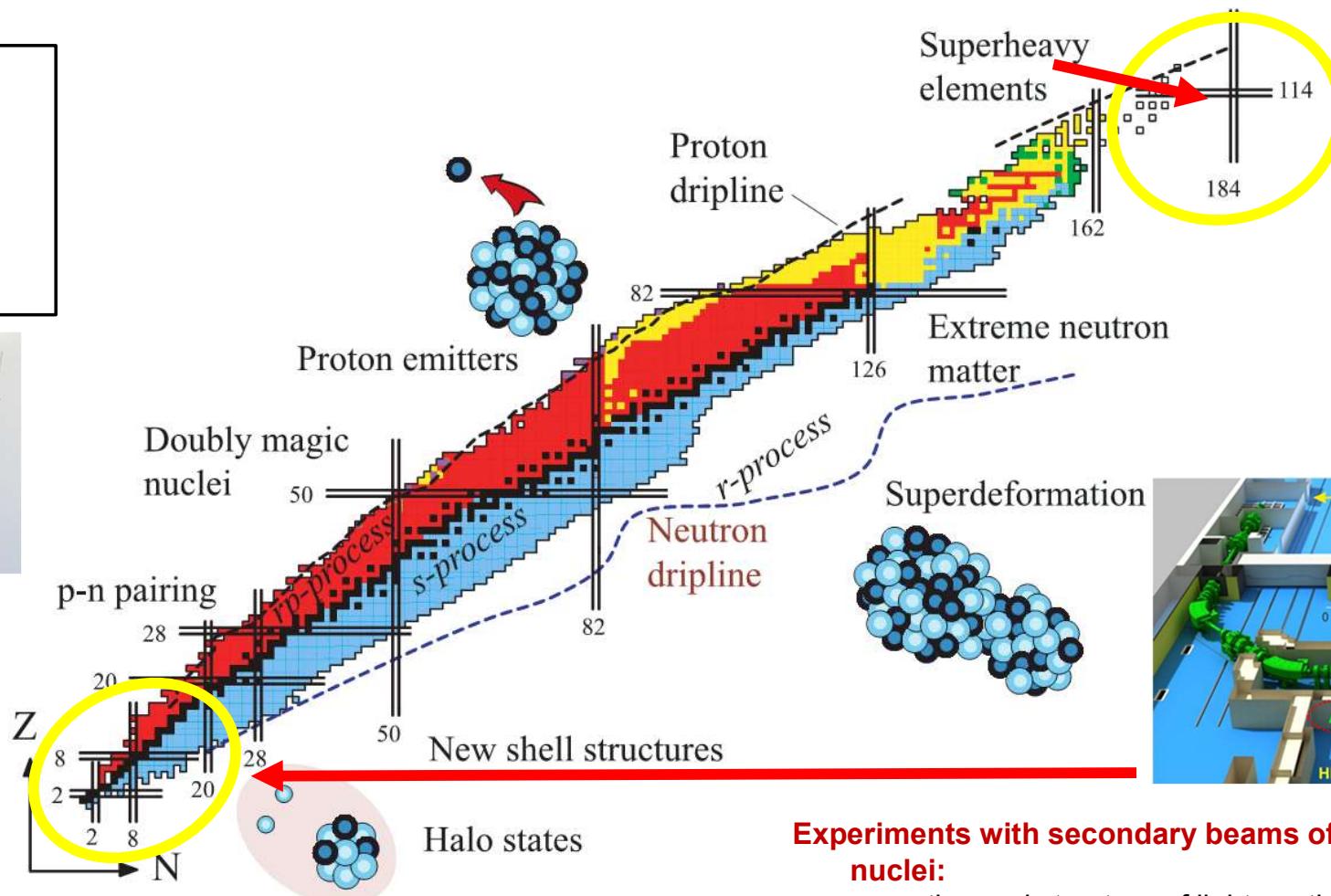


Recent elements:

113 Nihonium (2016)
114 Flerovium (2011)
115 Moscovium (2016)
116 Livermorium (2011)
117 Tennessine (2016)
118 Oganesson (2016)



Prof. Yu. Ts. Oganessian



ACCULINNA - Light & super light exotic nuclei,
neutron-rich hydrogen ($^{5,7}\text{H}$) and helium ($^{8,10}\text{He}$) isotopes)

Experiments with secondary beams of light radioactive nuclei:

- properties and structure of light exotic nuclei near and beyond the drip lines;
- reactions with exotic nuclei.



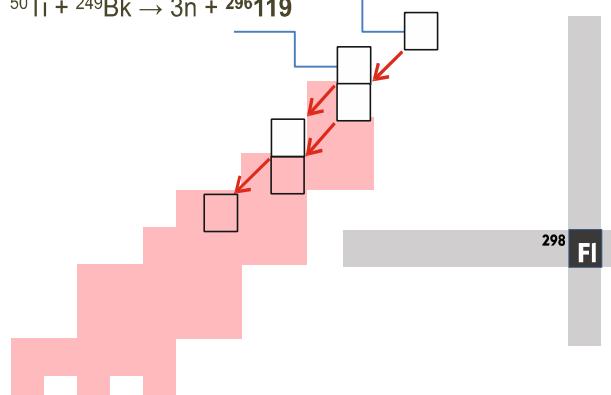
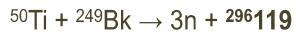
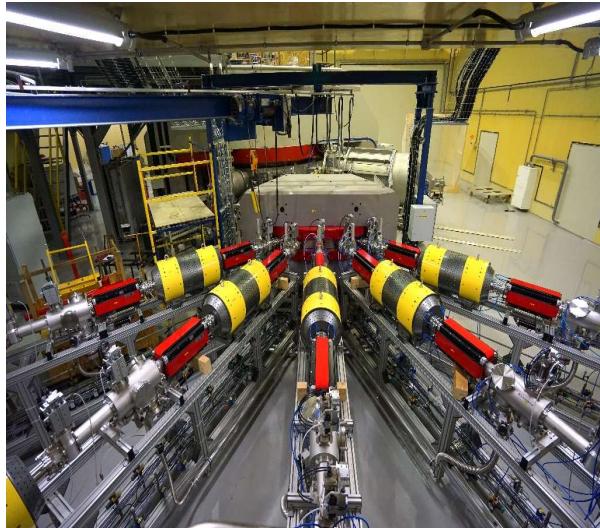
Дубна, 25 марта 2019 г. Торжественный запуск ФСТЭ. На фото (слева направо): директор ОИЯИ академик В. Матвеев, министр науки и высшего образования РФ М. Котюков, полномочный представитель Болгарии Л. Костов, директор Департамента научной политики ЮНЕСКО П. Э. Оти-Боатенг и президент Совета ЦЕРН У. Басслер

Фабрика сверхтяжелых элементов (ФСТЭ),
Лаборатория ядерных реакций им. Г.Н. Флерова



Газонаполненный
сепаратор ГНС-3 на
пучках ФСТЭ

Synthesis of new elements @ SHE Factory



Radioactive Ion-Beam research Basic facility: U-400M

Ambitions: E up to 80AMeV, I x 2

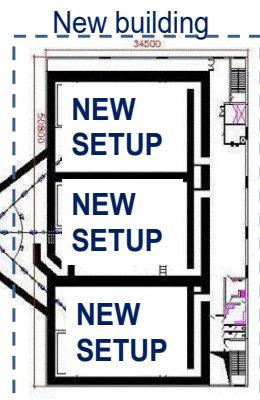
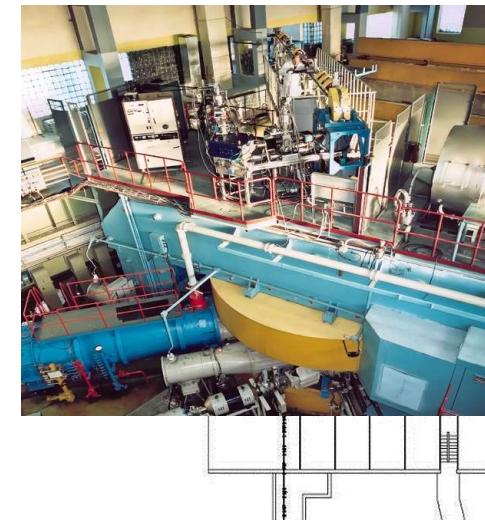


Operation from end of 2023

- Nucleon halo, neutron skin;
- Exotic decays:
b-delayed, 2p,2n radioactivity;
- Soft excitation mode;
- New magic numbers;
- Spectroscopy of exotic nuclei;
- Cluster states;
- Reactions with RIBs;
- Astrophysical applications.

Nuclear reaction studies @ U-400R

*Ambitions: up to 2.6 mA (U-beam)
 10^{10-11} , smooth energy variation*



Upgrade in 2023-25. Operation from 2026

- **Multinucleon transfer reactions:**
Production of new isotopes of heavy, SH nuclei;
- **Decay spectroscopy of heavy nuclei;**
- **Study of fusion-fission and quasifission reactions**
- **LE and spontaneous fission of heaviest nuclei**
- **Study of nuclei at high excitation energies**

TARGETS



Synthesis of new elements @ SHE Factory

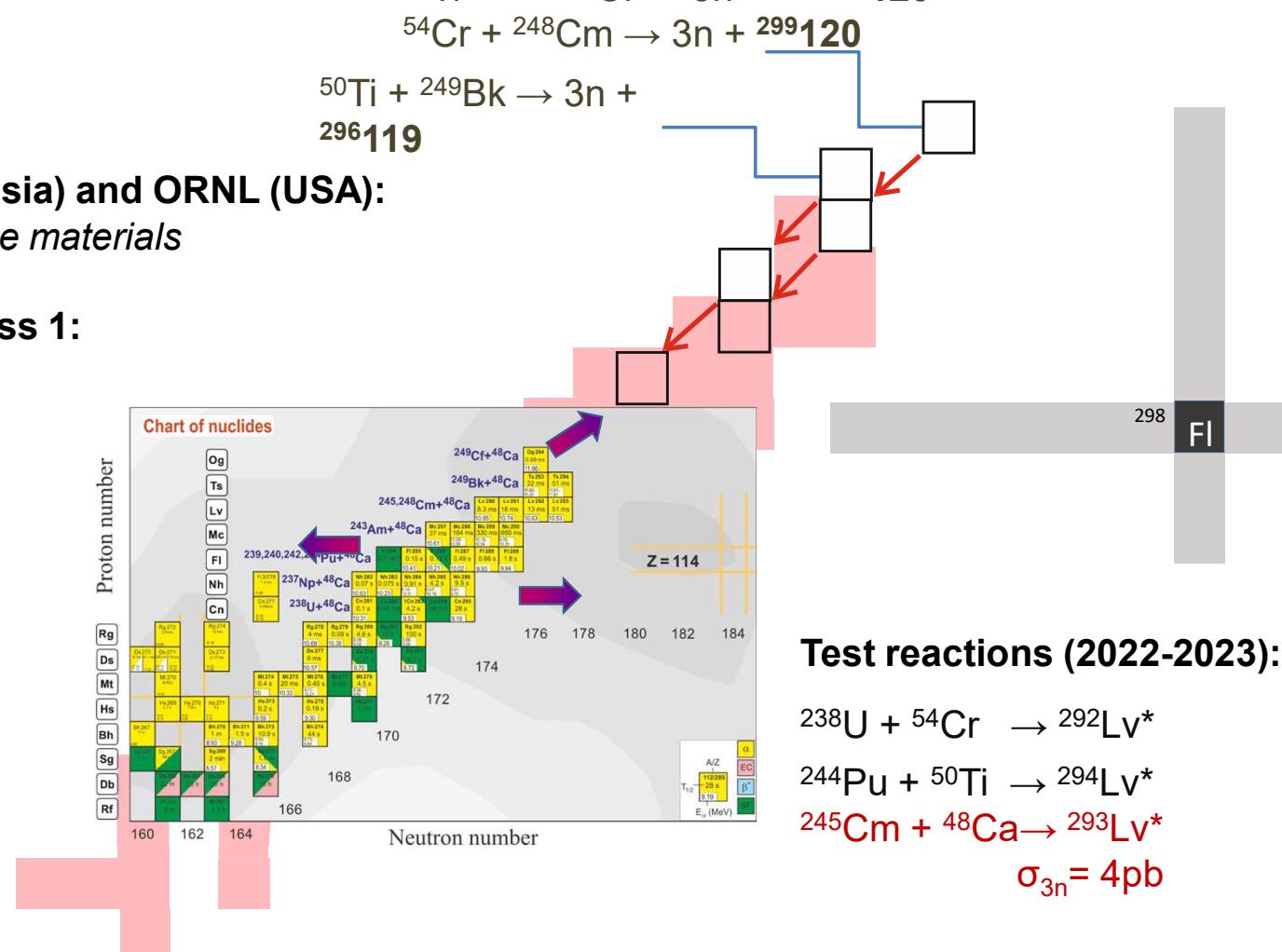


- Cooperation with Rosatom (Russia) and ORNL (USA):**
Isotopically enriched heavy actinide materials
- Radiochemical laboratory of class 1:**
Stability studies;
Manufacturing and regeneration

BEAMS



- Production of high-intensity beams of ^{50}Ti , ^{54}Cr and others**
- New ECR-28 GHz (2024)**

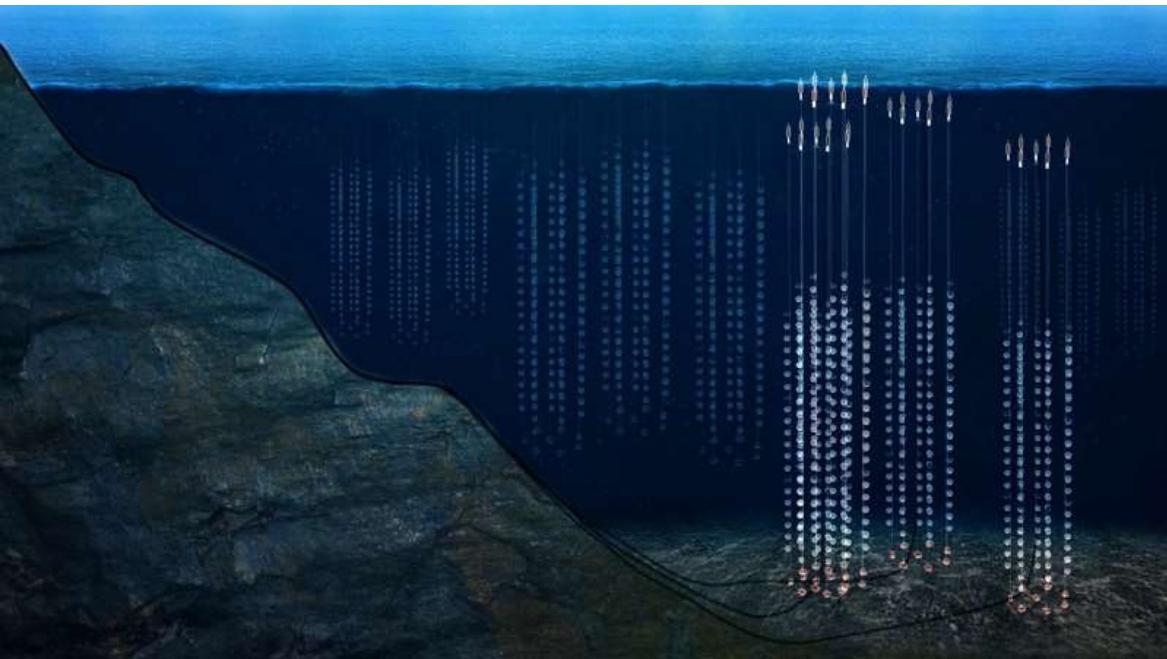
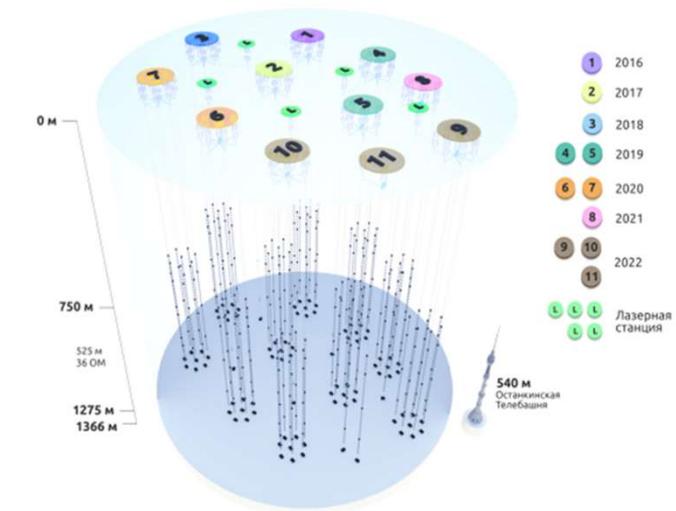




Baikal-GVD construction status

Status 2023: 12 clusters, 5 laser stations, experimental cluster prototype with new DAQ system

- About 700 optical modules are assembled for deployment in 2023.
- The collaboration is planning to install additional 2 new clusters in case a good external conditions (weather and ice).



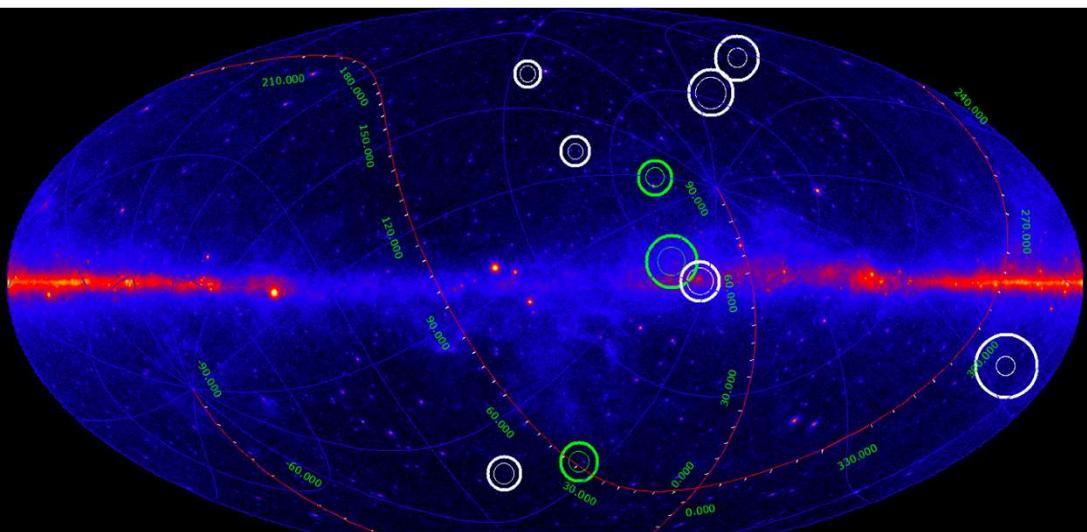
The array from April'23 contains 3456 optical modules



Нейтринный телескоп Baikal-GVD

11 организаций из 6 стран, ~70 участников

Положение первых десяти кандидатов на астрофизические нейтринные события в Baikal-GVD на небесной карте с источниками FERMI-LAT в галактической системе координат. Внутренняя и внешняя окружности вокруг событий соответствуют вероятности регистрации 50% и 90%



Эффективный объем детектора в задаче регистрации событий от нейтрино высоких энергий (> 100 ТэВ) достиг ~ 0.6 куб. км; он является крупнейшим нейтринным телескопом Северного полушария. При анализе данных 2018-2020 годов были выделены первые 10 кандидатов на события астрофизической природы.

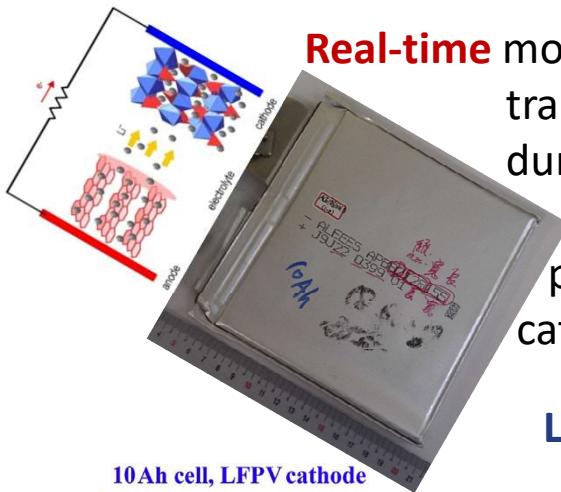


Лаборатория Нейтронной физики им. И.М.Франка



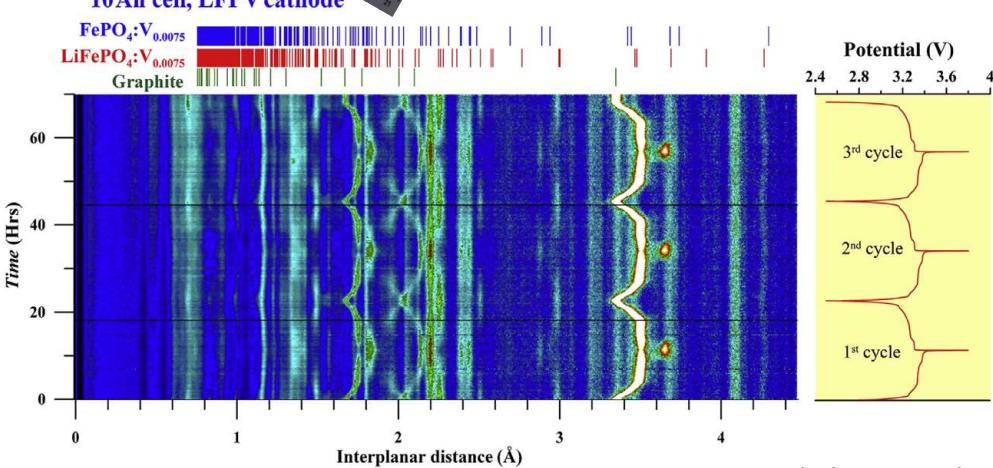
ИБР-2М – ЕДИНСТВЕННЫЙ В МИРЕ РЕАКТОР, РАБОТАЮЩЕГО С ПЕРЕМЕННЫМ УРОВНЕМ КРИТИЧНОСТИ. СРЕДНЯЯ МОЩНОСТЬ – 2 МВт, ПИКОВАЯ МОЩНОСТЬ – 2 ГВт. ПРОДОЛЖАЕТСЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ПРОГРАММЫ НА ПУЧКАХ НЕЙТРОНОВ РЕАКТОРА ИБР-2. ПРОЕКТ НОВОГО ИМПУЛЬСНОГО ИСТОЧНИКА НЕЙТРОНОВ 4-ГО ПОКОЛЕНИЯ РАЗРАБОТЫВАЕТСЯ В ПАРТНЕРСТВЕ С ВЕДУЩИМИ НАУЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ.

Novel Materials for Energy Storage



Real-time monitoring of transition processes during charge-discharge revealed improved properties upon doping cathode with vanadium

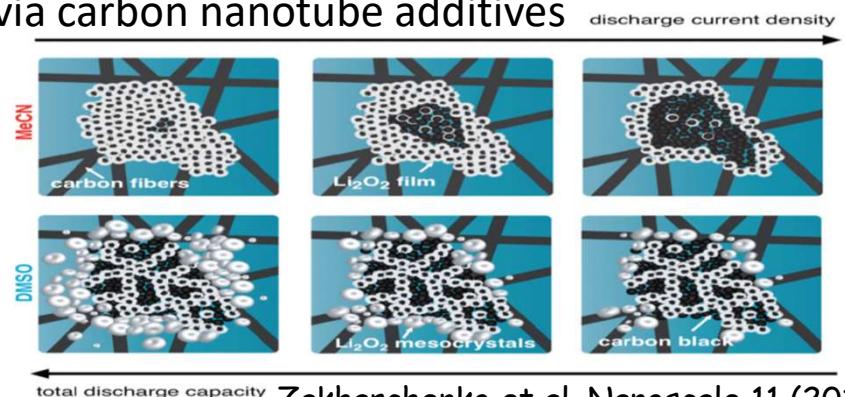
Lithium-ion technologies



Bobrikov I.A., Balagurov A.M. et al. J of Power Sources 258

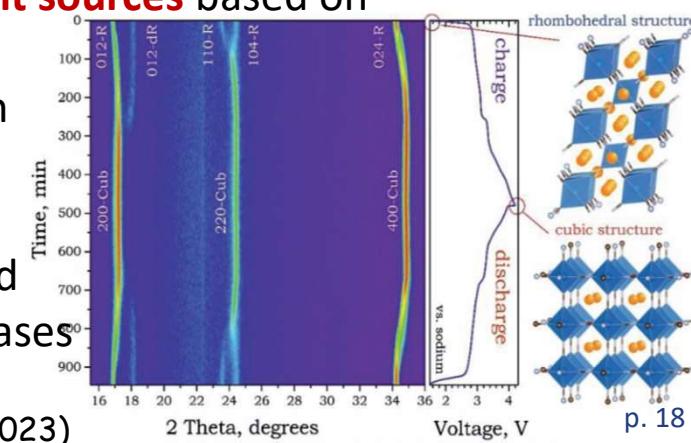
(2014) Samoylova et al. JPS (2023)

Improving the capacity of accumulators by increasing the wettability via liquid electrolyte or via carbon nanotube additives



Zakharchenko et al. Nanoscale 11 (2019)
Napolskiy et al. Energy Technology 8(2020)

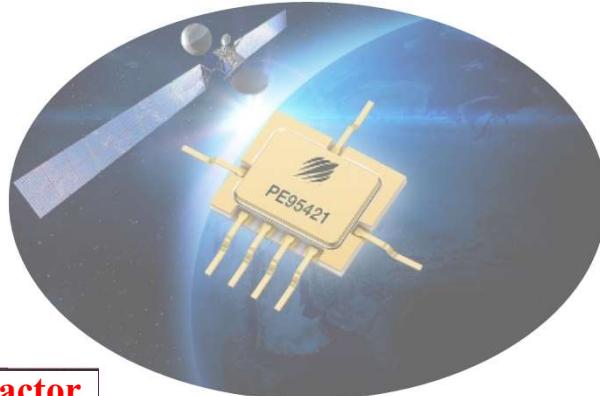
Alternative current sources based on **sodium ions** may combine with Prussian White cathode changing between cubic and rhombohedral phases



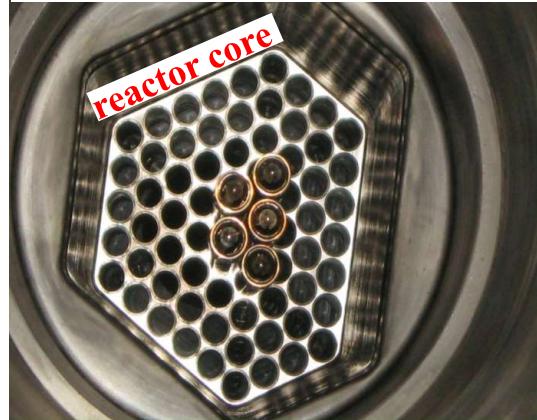
Radiation Resistance Surveillance

Need for radiation-resistant **materials and electronics**

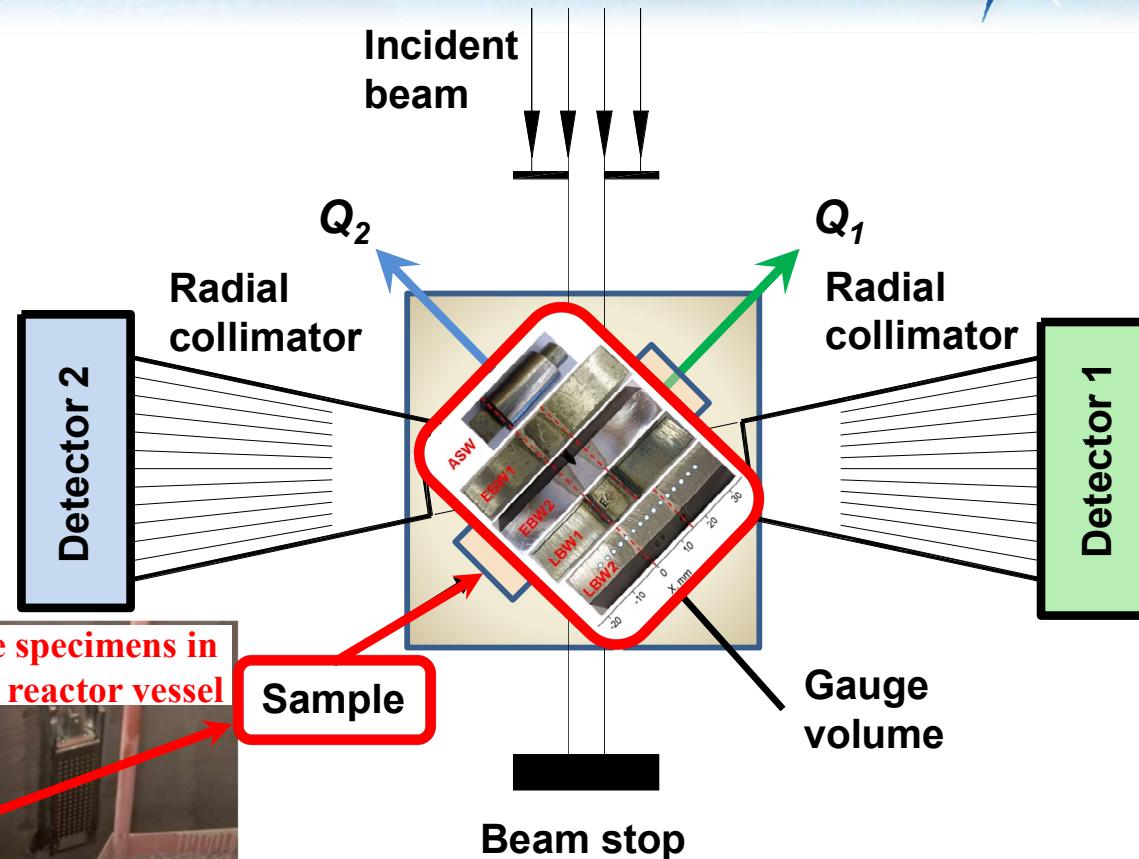
- Nuclear Reactors
- Accelerators
- Solar Cells
- Space Equipment



Construction of IBR-2M reactor



Surveillance specimens in Rostov NPP reactor vessel

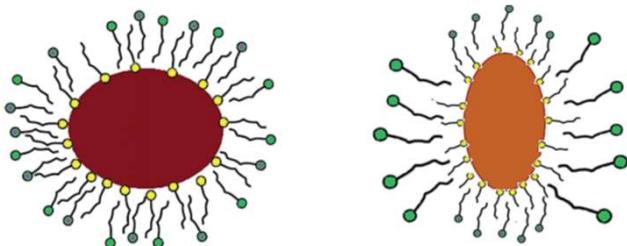


Residual stresses born by welding in surveillance specimens can be determined by **neutron diffraction**

J.Huran, P.Boháček, V.N.Shvetsov, A.P.Kobzev, et al. PSSA (2013)
I.Bolshakova, S.Belyaev, M.Bulavin, et al. Nucl. Fusion 55 (2015)

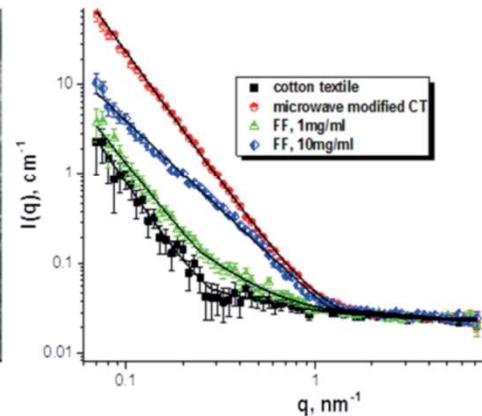
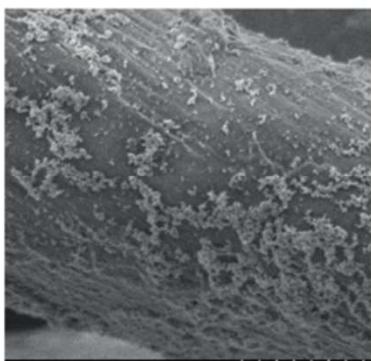
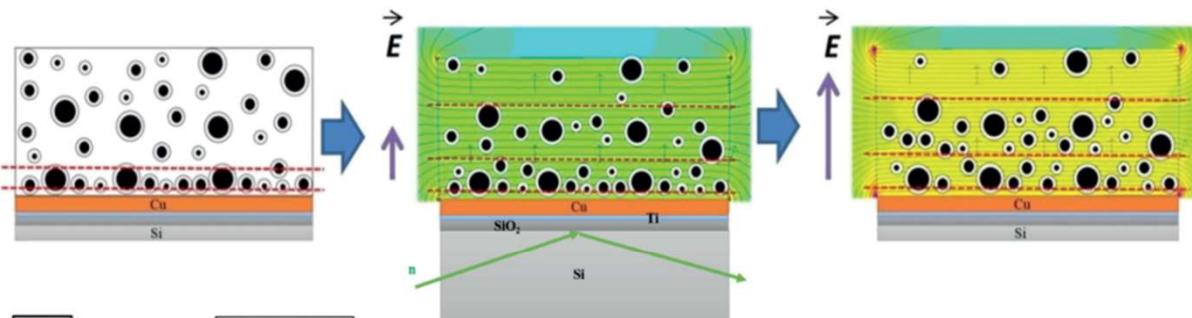
G.D.Bokuchava, et al. Metals 10 (2020)

Magnetic Nanoparticles in Fluids and Textiles

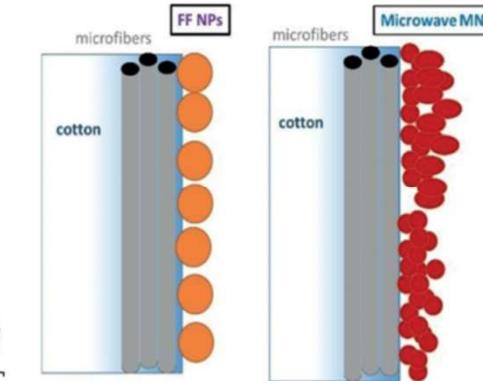


- **Small-angle neutron and X-ray scattering** comes handy in the studies of the structural properties of nanoparticles (NP)
- Coating of NPs with surfactants causes their **high stability** that encourages using them in **ferrofluid** applications

- Ordered assemblies of magnetic NPs at interfaces are of interest for catalysis, optics, and data storage
- **Magnetic NPs dispersed in transformer oil** allow to improve its properties and engineer purification methods



Lysenko S. N., et al. Phys. Scr. 95 (2020)

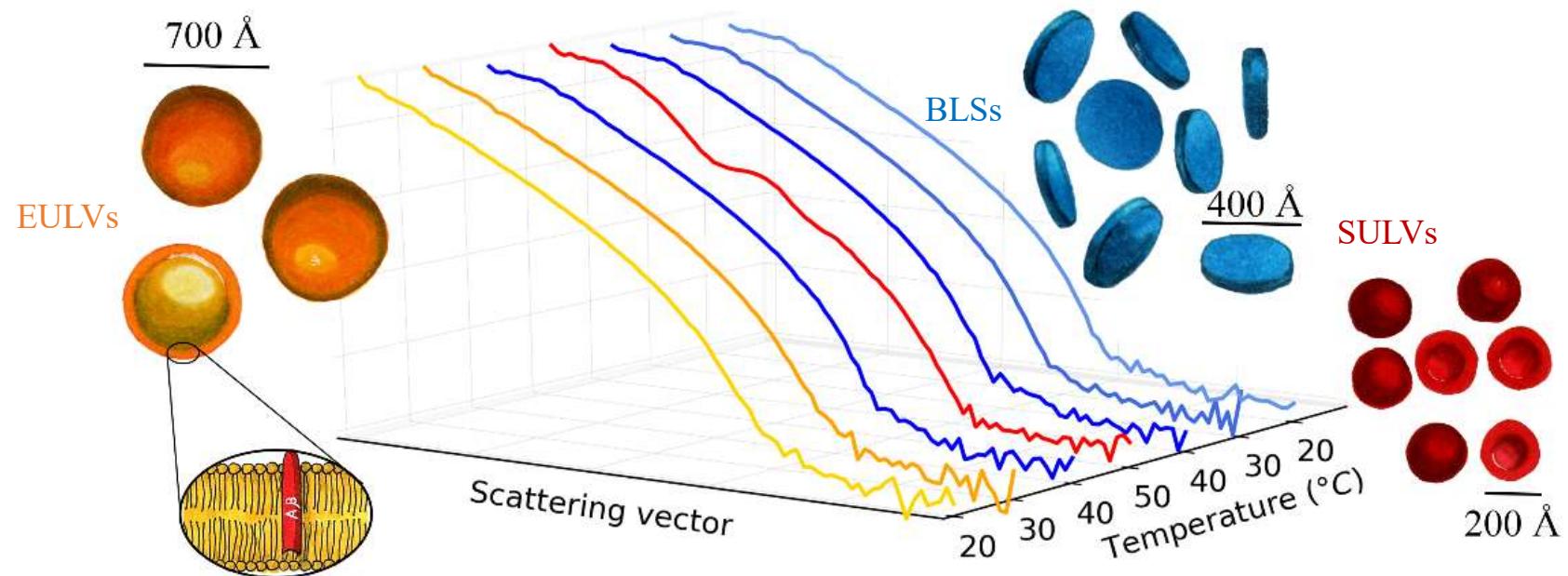


Karpets M., et al., J. Mol. Liq. 362 (2022)

- **Iron oxide NPs incorporated into fabrics** proved biocatalytic activity allow their use as **artificial enzymes – nanozymes**
- Magnetic nanocomposites depend on the structure, shape and concentration of NPs
- Cheap **biosensors for immunoanalysis**

Understanding the Mechanism of Alzheimer's Disease

- Neutron scattering allows to study model membranes that replicate pre-clinical stage of AD

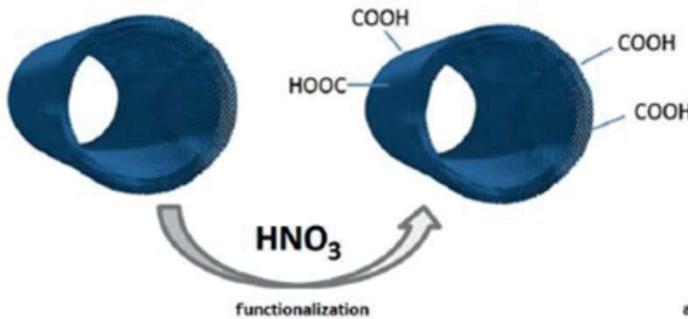


Changes in the membrane self-organization happen during the thermodynamic phase transitions of lipids and are interpreted as the **peptide driven membrane breakage**.

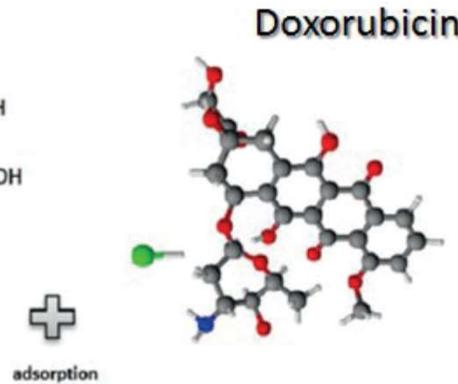
Drug Delivery Systems

- **Carbon nanoplatforms** for molecular imaging, tissue engineering, biosensors, and **targeted drug delivery** in cancer treatment

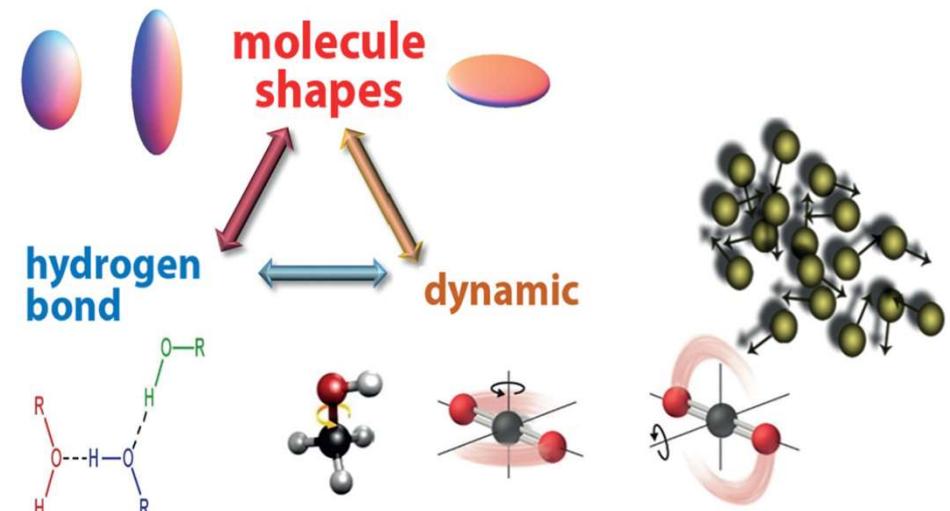
Carbon Nanotubes



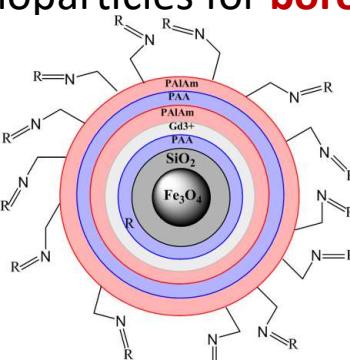
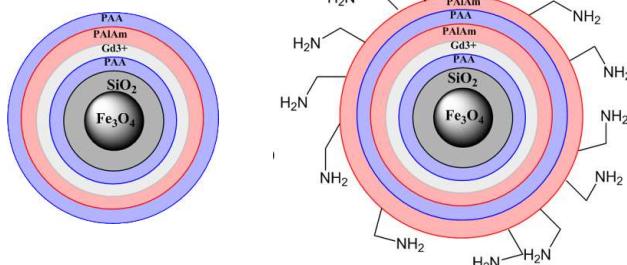
Doxorubicin



- **Isomeric forms** of antiepileptic drug ETX was studied by **inelastic neutron scattering**
- Due to different pharmacological activity, enantiomers may differ in **toxicity**



- Superparamagnetic Fe₃O₄ core-shell nanoparticles for **boron neutron capture therapy**



Iol. Sci. 21 (2020)

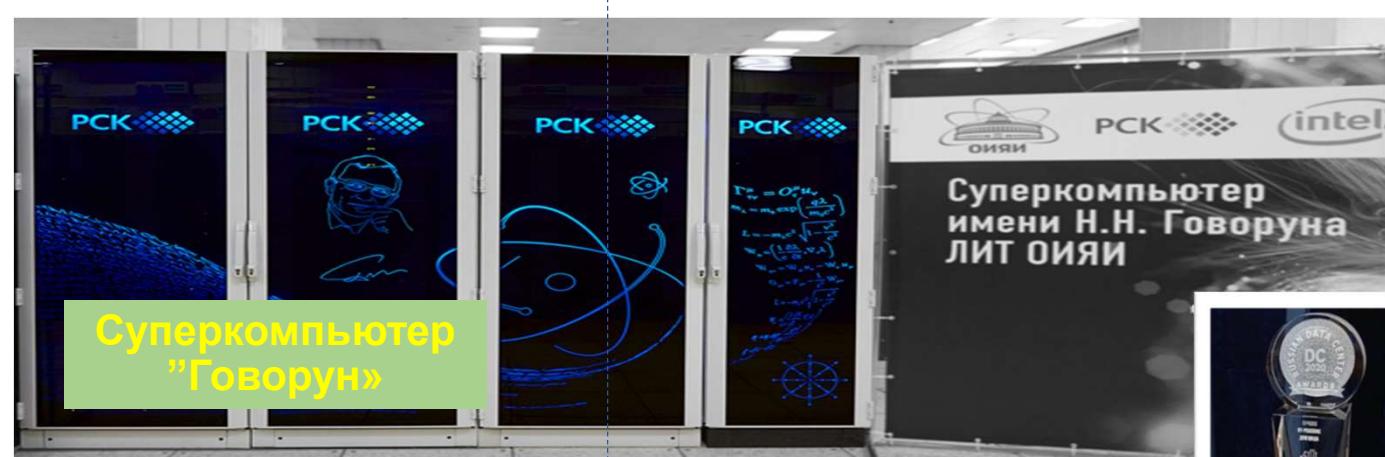
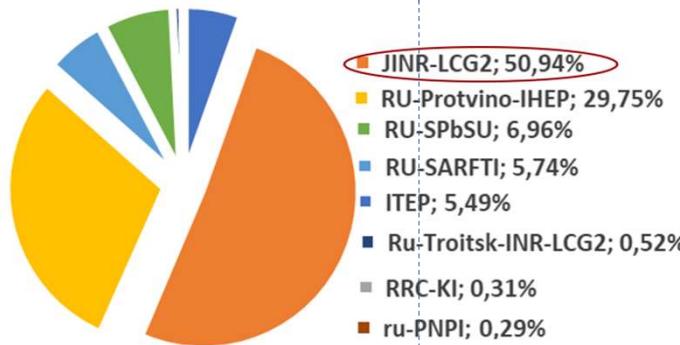
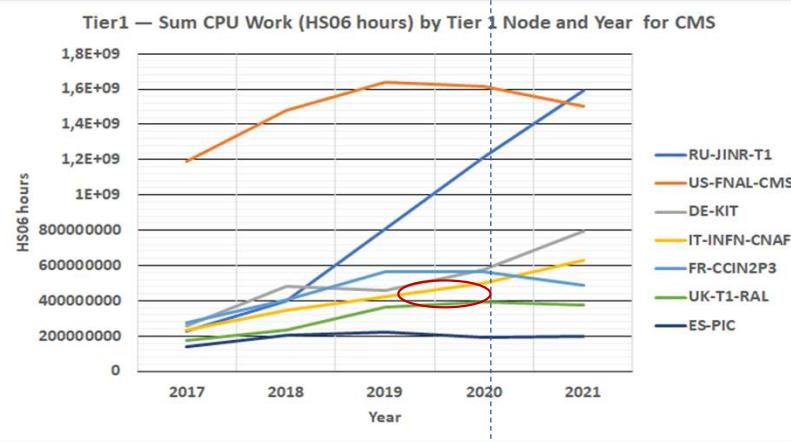
Korolkov I. et al., Int. J. Mol. Sci. 22 (2021) Osiecka N. et al., J. Pharmac. Science. 108, 1 (2019)^{p. 22}

Courtesy of Dr.N.Kucerka

Информационные технологии мирового уровня в ОИЯИ



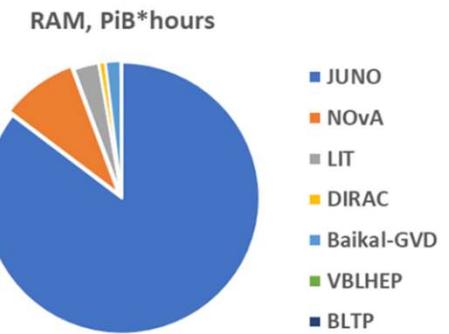
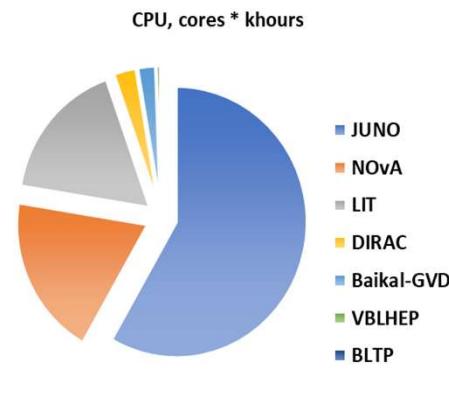
По производительности Tier1 ОИЯИ занимает первое место среди мировых центров Tier1 для эксперимента CMS. Площадка Tier2 ОИЯИ — самая производительная в консорциуме Russian Data Intensive Grid (RDIG).



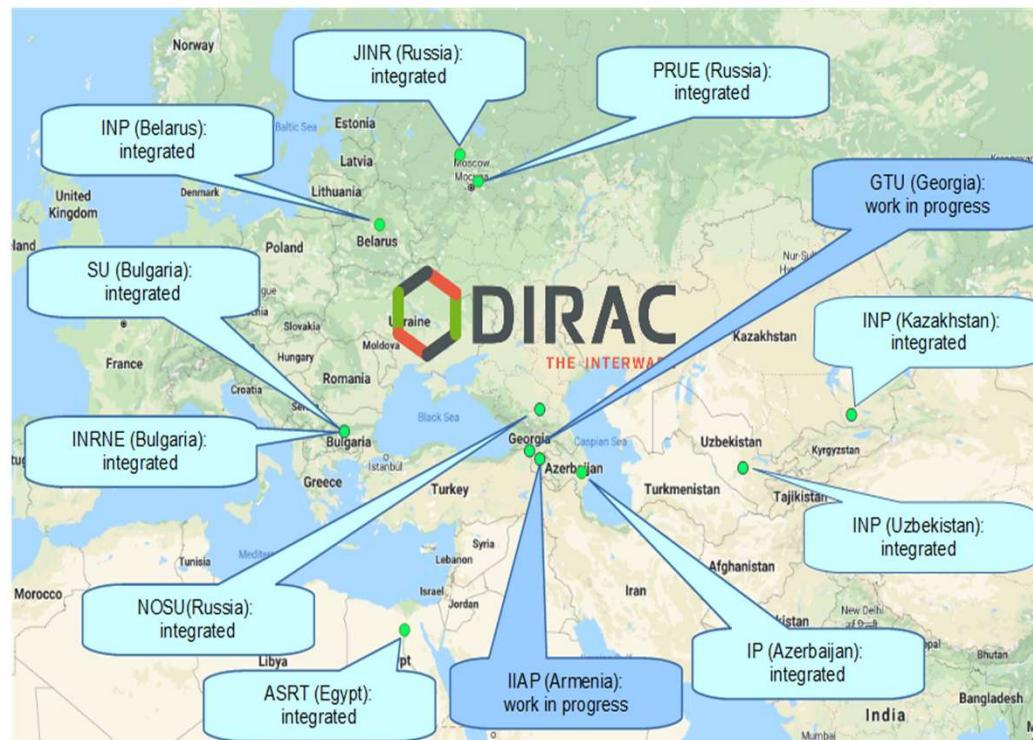
- Гиперконвергентная программная среда
- Полная пиковая производительность суперкомпьютера «Говорун»: **1.7 ПФлопс с двойной точностью; 3.4 ПФлопс с одинарной точностью.**
- Скорости передачи данных **>300 GB/s**
- **1-й в России и СНГ/ВЕ, 17-й в рейтинге IO500**
- Масштабируемые решения, объем под запрос
- Многоуровневая система хранения
- Контур обратного охлаждения
- Самый энергоэффективный СК центр в РФ (PUE = 1.06)

Cloud Infrastructure

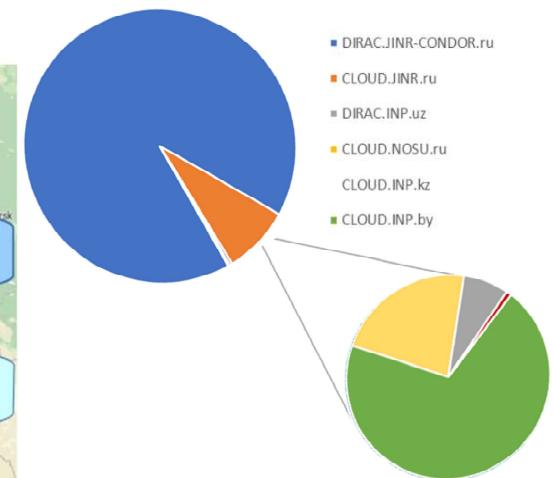
JUNO, NOvA, MLIT and Baikal-GVD are the major users of the cloud infrastructure in 2022.



Для обработки и хранения данных экспериментов, проводимых в ОИЯИ, создана гетерогенная вычислительная среда на базе платформы DIRAC.

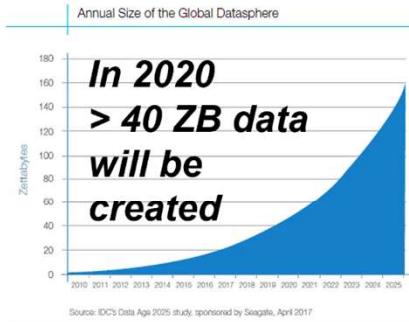


Most of the jobs in the JINR DICE in 2022 were performed on the neutrino computing platform (DIRAC.JINR-CONDOR.ru).



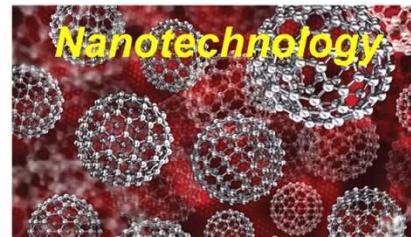
The main consumer of the JINR DICE resources was the Baikal-GVD experiment (96%).

BIG DATA or HPDA - High Performance Data Analysis



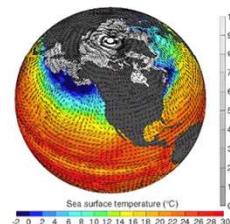
*Annual data production follows
to exponential the law.*

Baisic



Life sciences and innovations

Climate



**Square Kilometre
Array radio telescope
(SKA)**
> 20 Pb/Day
(estimation)



...et cetera

An International radiotelescope for
the 21st century

Astrophysics



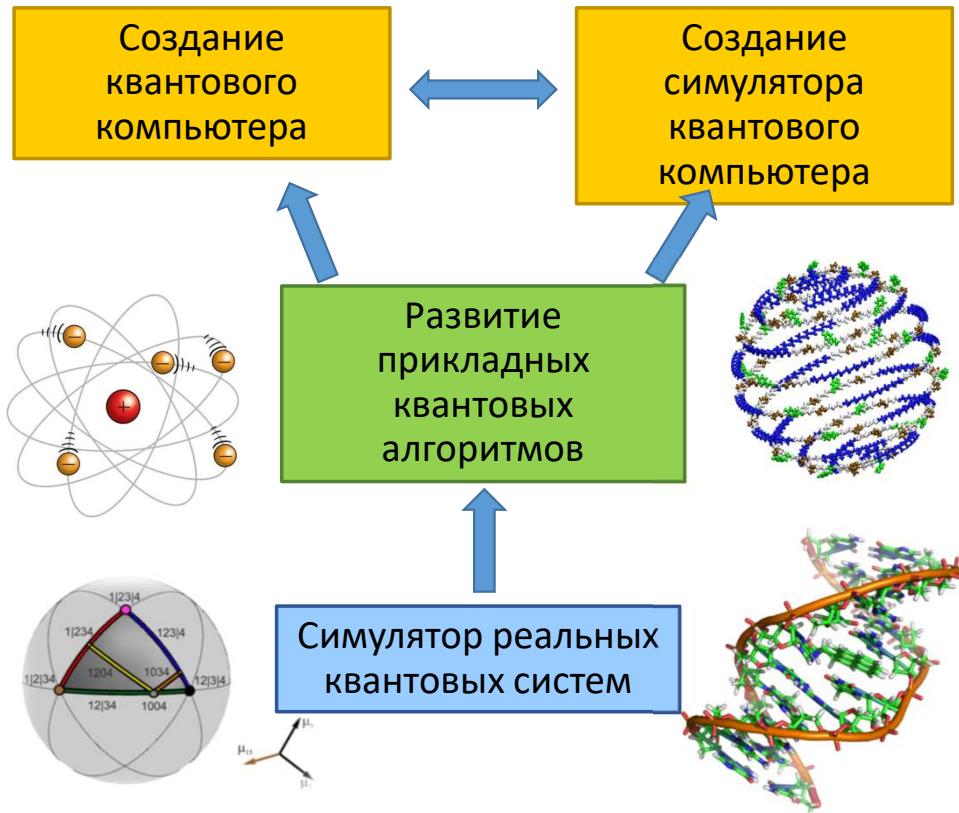
High Energy Physics

CERN Large Hadron Collider
> 20 Pb/Year, > 200 Pb stored

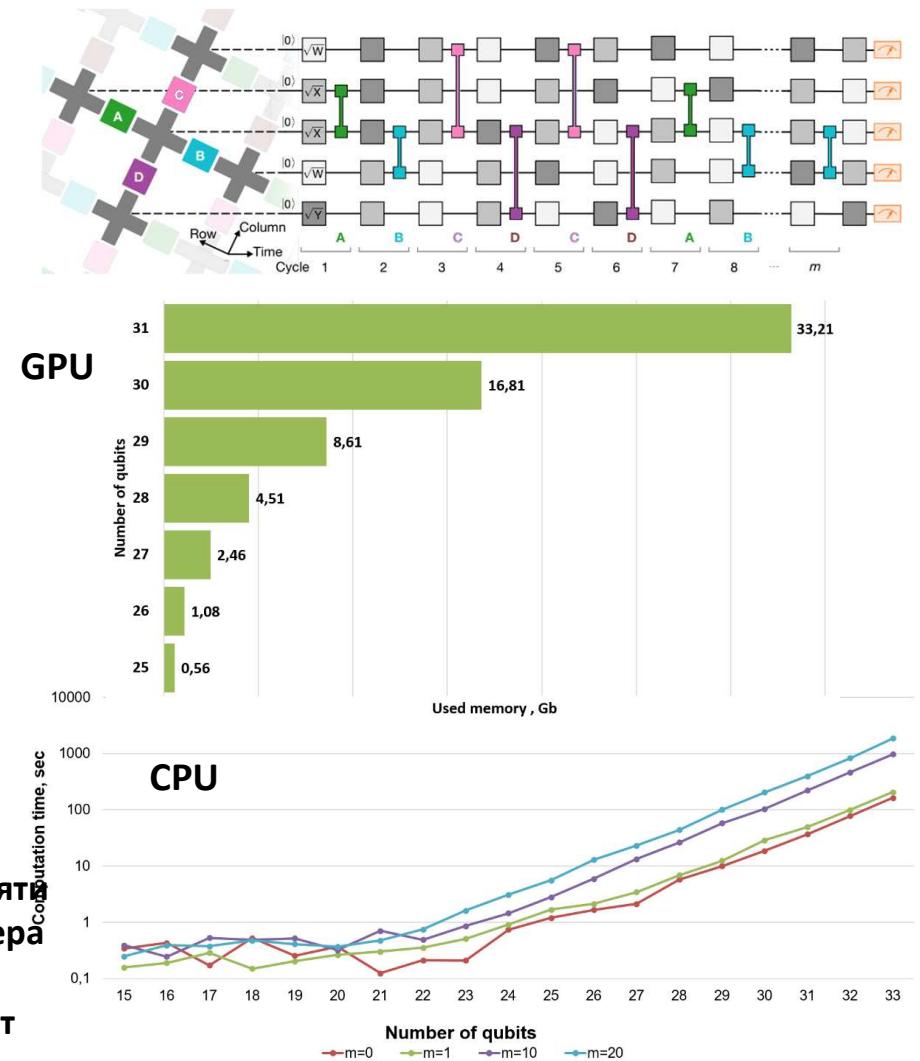


**Large Synoptic Survey Telescope
(LSST)** > 10 Pb/Year (estimation)

«Квантовый симулятор» на суперкомпьютере ГОВОРУН: InterLab Initiative



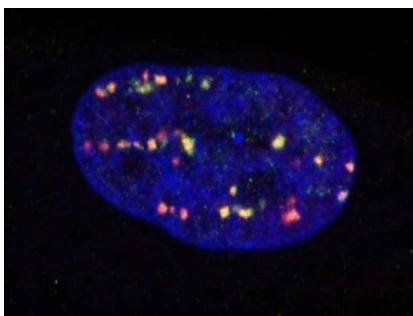
Наилучший результат при расчетах с помощью симулятора QuEST показали вычислительные узлы с большим объемом оперативной памяти (более 4 ТБ на узел). Показано, что на текущих ресурсах суперкомпьютера «Говорун» **можно моделировать до 38 кубитов**. Для моделирования электронных оболочек сверхтяжелых элементов (до 120-го) этого может быть достаточно при первых подходах.



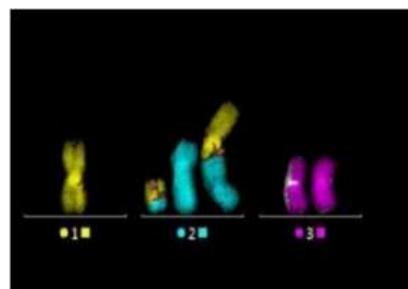
RADIATION RESEARCH IN LIFE SCIENCES

MAIN RESEARCH FIELDS:

Molecular Radiobiology



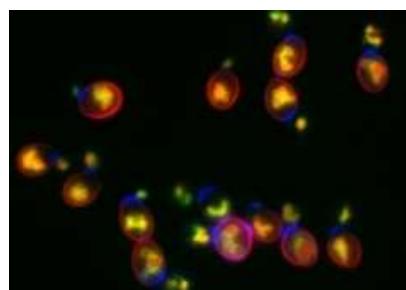
Radiation Cytogenetics



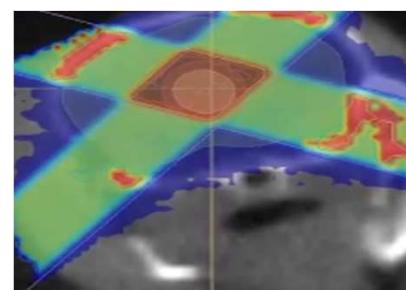
Radiation Physiology



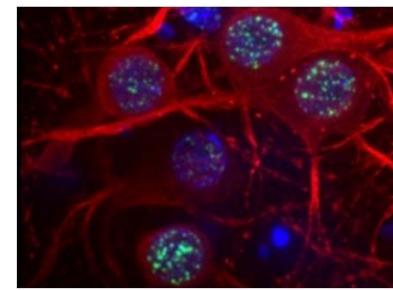
Radiation Genetics



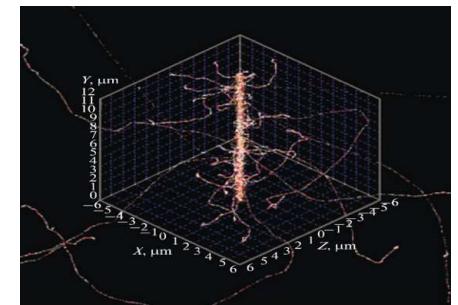
Clinical Radiobiology



Radiation Neuroscience



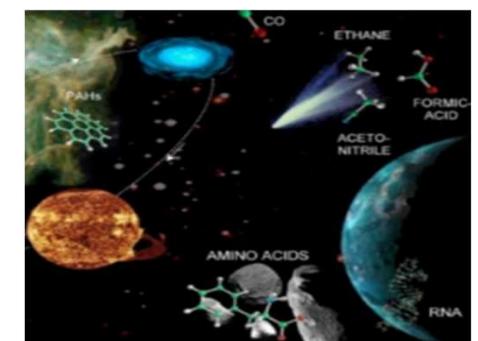
Mathematical Modeling



Radiation Research



Astrobiology

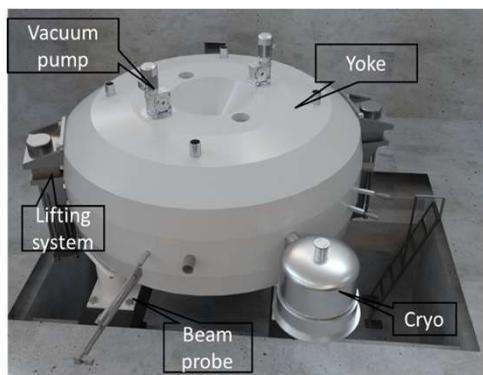


JINR's radiation sources for radiobiological studies

Phasotron:
protons 170 MeV



cyclotron MSC230
(since 2024):
protons up to 230 MeV



U-400M cyclotron:
heavy ions 50 MeV/u (Li-Ne)



IBR-2, IREN: neutrons



Nuclotron: heavy ions 0.3-1 GeV/u (H – Kr)



SARRP: X-ray



Linac200:
electrons 20-200 MeV



Ускорительные комплексы: **NICA, ФСТЭ, р- и е- ускорители**

- Разработка ускорителей и технологий для переработки ядерных отходов;
- Проведение медицинских и радиобиологических исследований, в том числе для лечения рака;
- Сверхпроводящие устройства: магниты, накопители энергии и т.д .;
- разработка радиационно-стойкой микроэлектроники и систем их защиты для освоения космоса;



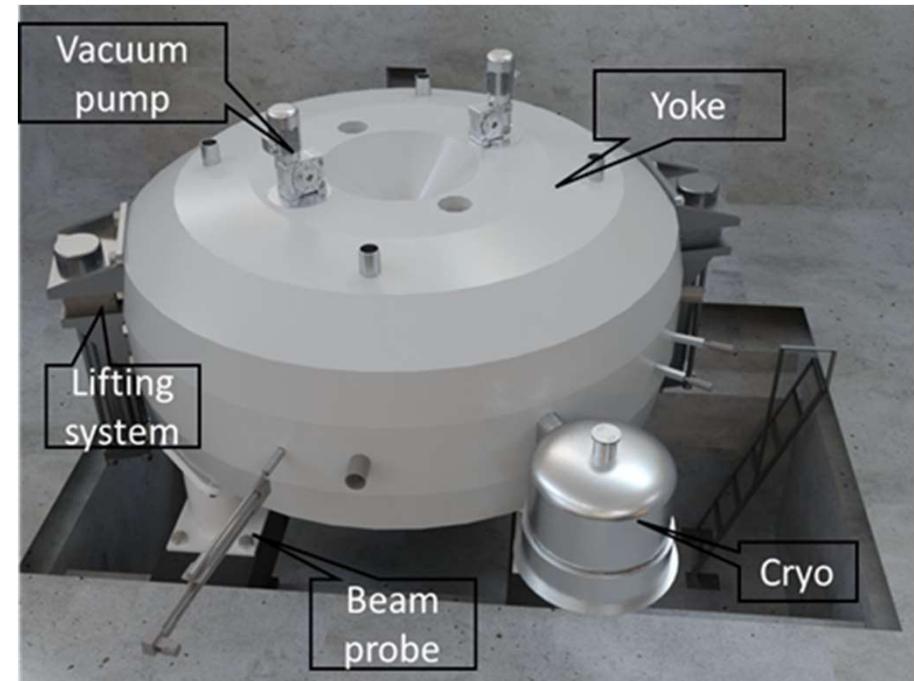
Superconducting proton cyclotron MSC-230 – a new facility of JINR

Construction of the Superconducting proton cyclotron (230 MeV)

- as a pilot facility for proton therapy centers
- as core Infrastructure for Research in the field of radiation therapy

Implementation of R&D agenda: proton flash therapy, new approaches to treatment planning, pencil beam technologies, etc.

Magnet type	Compat, SC coil, warm yoke
Ion source	PIG
Final energy, MeV	230
Beam extraction radius, mm	1070
Magnetic field (center), T	1.7
Magnetic field (extract. radius), T	2.15
Dimensions (height×width), mm	1700 × 3960
Weight, tonnes	130
Hill/Valley gap, mm	50/700
A*Turn number	265 000
RF frequency, MHz	106.5
Harmonic number	4
Number of RF cavities	4
Voltage, center/extraction kV	40/110
RF power, kW	60
Number of turns	500
Beam intensity, μ A	10



State-of-the-Art MSC 230 proton cyclotron

- Low power consumption & Reasonable size;
- Minimum engineering efforts and challenges;
- Moderate conservativeness and reduced risks.
- High quality of the beam

Extracted beam current – CW 1 μ A in short pulse -10 μ A

At least 5 Grey per 1 liter target in a pulse of about 50 ms

The technique developed for NICA will be applied to the manufacture of SC230 windings.

Detector technology in fore-front experiments

ATLAS – calorimeters; muon spectrometer of high-granularity timing detector, enlargement of Micromegas technology.

ALICE – upgrade of PHOton Spectrometer.

CMS – muon system, calorimeters, high-granularity endcap calorimeter.

COMET, NA62 - ultra-thin ($12 \mu\text{m}$) straw; large area of straws in vacuum.

SuperNEMO - scintillator detectors; low background measurements with HPGe & BiPo d-detectors.

MPD – TPC, TOF based on MRPC, ECal with projection geometry.

BM@N, RD-51 – GEM chambers.

JUNO – high resolution liquid scintillators

DUNE – light detection in LAr TPC



ATLAS: Large Micromegas module production

EDELWEISS – low radioactivity materials.

GERDA - automation of det. movement in gloves box.

PLI - New method to measure surface inclination with nano-radian accuracy

required in

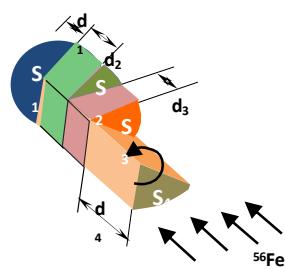
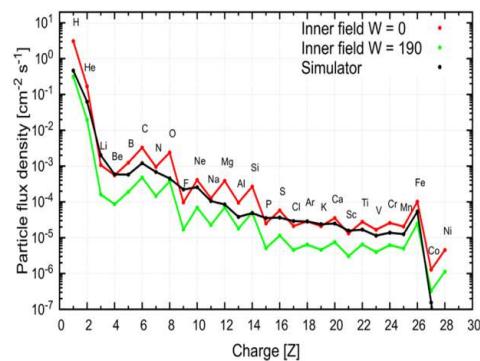
- gravitational waves detect. (**LIGO, VIRGO, Einstein**),
- colliders (**LHC, NICA**),
- early warning of earthquakes.





ЛАБОРАТОРИЯ РАДИАЦИОННОЙ БИОЛОГИИ

ЛРБ ОИЯИ разработан и запатентован новый тип наземного имитатора спектров радиационных полей космического излучения. Подобные проекты независимо разрабатываются NASA (NSRL, Брукхейвен) и проектом FAIR, Дармштадт. Этот тренажер планируется использовать на каналах прикладных исследований АРИАДНА комплекса NICA в исследованиях радиационных рисков для космонавтов.



Рентгеновская облучательная установка, предназначенная для проведения радиобиологических исследований на мелких лабораторных животных. Это единственная система SARRP, установленная на территории Восточной Европы и России. Такой мощный исследовательский инструмент позволяет институту вносить свой вклад в развитие медицинской радиологии. SARRP позволяет оказывать комбинированное воздействие рентгеновских лучей и некоторых лекарственных препаратов в рамках инновационных исследований ученых LRB по повышению эффективности лучевой терапии. Его можно использовать и для изучения нейродегенеративных процессов в головном мозге, что открывает новые исследовательские возможности.



Linear electron accelerator Linac-200 – the basic facility of DLNP

The linear accelerator Linac-200 electron test beam facility at the Joint Institute for Nuclear Research is nearing completion. Two beam extraction points are available. The test beam facility is open for particle detectors and beam diagnostics R&D, material irradiation, radiobiological and other studies.

Purposes:

1. R&D of elementary particle detectors for

- experiments at the NICA collider:
for MPD, SPD, beam diagnostics;
- external experiments - XFEL (LUXE), SPS CERN (AMBER).

2. Electron radiography

together with ITEP.

2. Generation and acceleration of "twisted" electrons

together with ITMO.

3. Generation and use of terahertz radiation.

- search for new methods and design of equipment for the diagnosis of electron beams

((within the framework of the international collaboration FLAP (together with the University of London, AS, Belgorod University, Tomsk Polytechnic University, etc., there are more than 10 institutes in total.)

- Radiobiological research (in conjunction with LRB)

4. Educational program, experiments on photonuclear reactions, irradiation of samples for radiation hardness, etc.



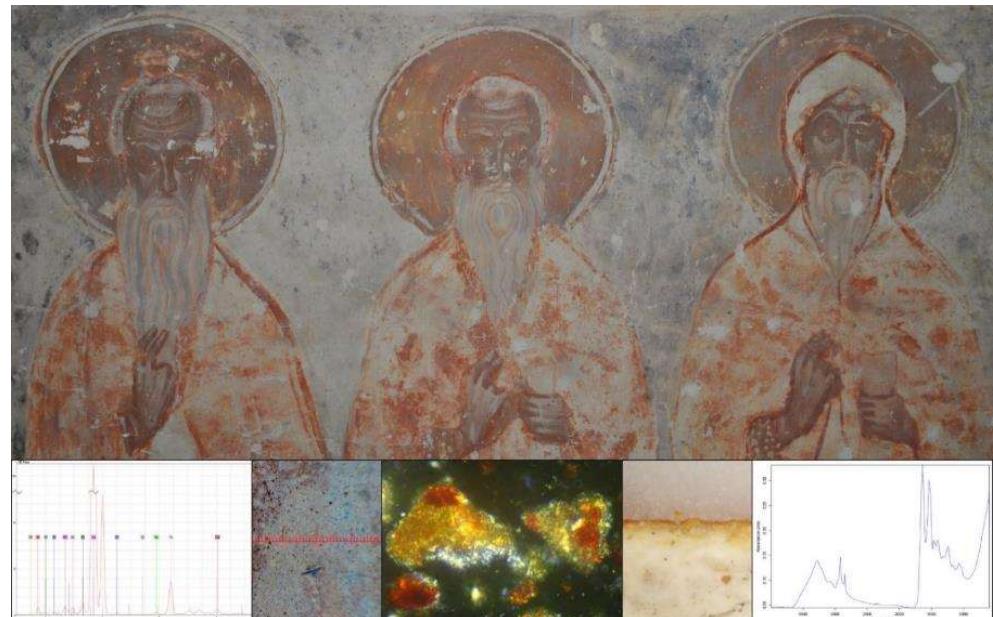
Parameter	Beam extraction point	
	EP1	EP2
Electron energy, MeV	5—25	40—200
Pulse duration, μ s		0,2—3,5
Max. pulse current, mA	60	40
Pulse repetition rate, Hz	1—50	1—25

Сотрудничество ОИЯИ с организациями Минкультуры России

Соглашение о сотрудничестве с Государственным Институтом Искусствознания.



Межрегиональное агентство научной реставрации произведений искусства (2022) Физико-химические исследования настенной росписи XIV века для разработки проекта реставрации собора Рождества Пресвятой Богородицы Снетогорского женского монастыря в Пскове Государственный историко-культурный музей-заповедник Московский Кремль (2022 г.) В планах совместной работы изучение монументальной росписи Успенского собора Московского Кремля.



Методы исследования:

- Элементный анализ:
- Нейтронно-активационный анализ
- Экспресс-гамма-активационный анализ
- Рентгенофлуоресцентный анализ
- Молекулярный и минеральный анализ
- Инфракрасная спектроскопия
- Рамановская спектроскопия

Микроскопические методы

- Стратиграфия
- Поляризованный микроскопия
- Сканирующая электронная микроскопия с анализом и картированием EDX
- Капельный химический анализ



ТЕНЗОР
1968



1956



1991

АСПЕКТ

Отрасли

Таможенный
контроль
Атомная энергетика
Антитеррор
Металлургия
Полигоны ТБО и ТКО

1995

Первые
портальные
мониторы серии
«Янтарь»

2020+

8,000 +

Радиационных мониторов серии
«Янтарь» введено в эксплуатацию

20 +

Лет непрерывной исправной
работы без капитального ремонта

500 +

Пунктов пропуска оснащено

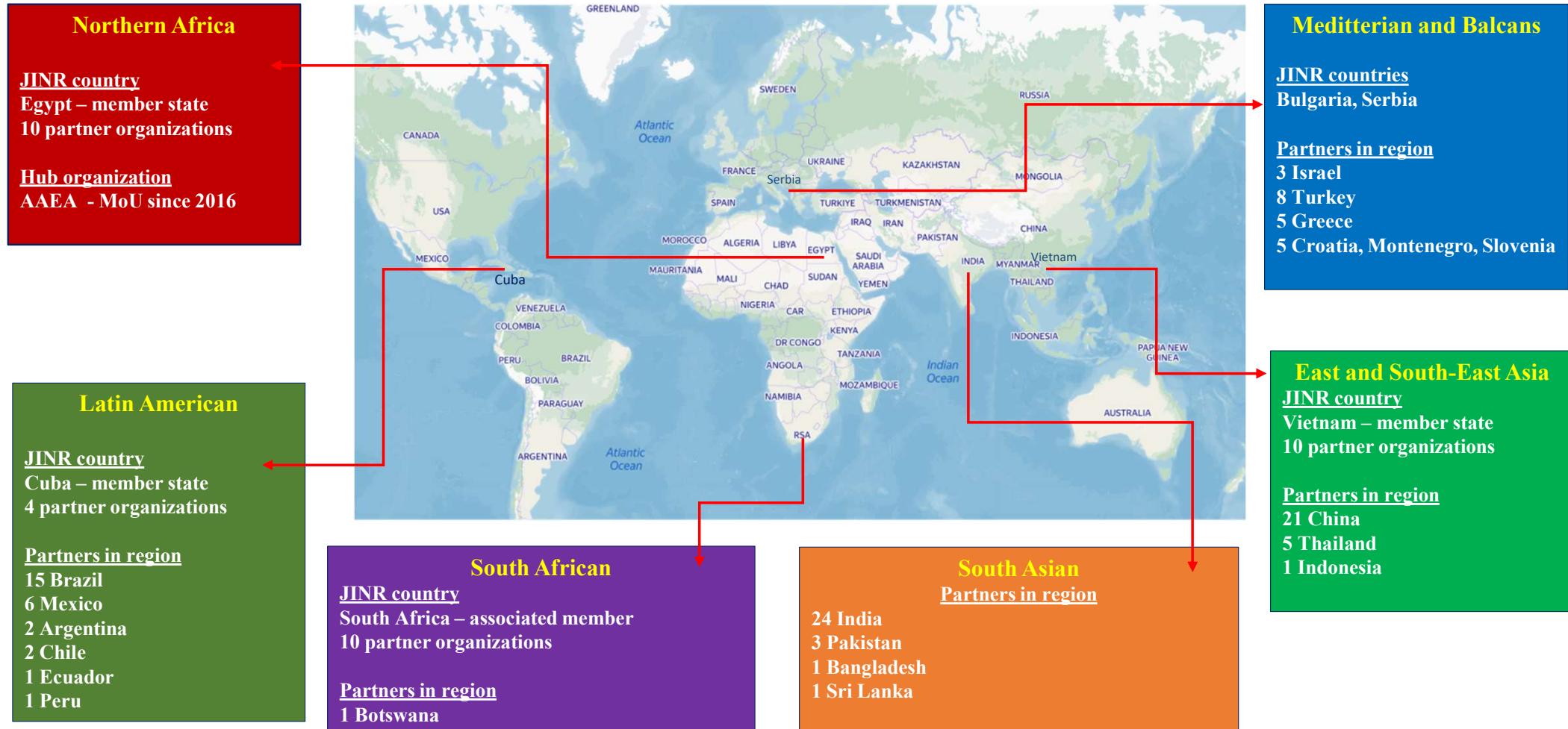
“За безопасность необходимо платить, а за её отсутствие расплачиваться!”

Другие изделия

- Радиационные мониторы
- Паспортизаторы радиоактивных отходов
- Программное обеспечение спектрометрических систем
- Устройства для контроля радиационного загрязнения персонала
- Портативные приборы
- Передвижные комплексы

50 +
Стран используют
оборудование
компании АСПЕКТ

Региональный подход ОИЯИ к международному сотрудничеству



Наиболее эффективным инструментом расширения контактов ОИЯИ является программа долгосрочных стажировок на конкурсной основе, с 60-х годов успешно работает как "Стипендиаты ОИЯИ" + Создание сети представительств ОИЯИ в региональных центрах.

JINR - MEXICO: NEW HORIZONS OF COOPERATION



February 15-16, 2023, JINR, Dubna

Delegation of Mexico headed by H.E. Eduardo Villegas Megías,
Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the United Mexican States

Highlights of the visit:

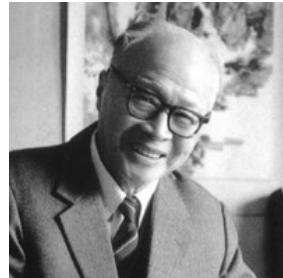
- signing of the **Joint Declaration of Intent** between the National Council for Science and Technology of Mexico (CONACYT) & JINR;
- report on JINR-Mexico cooperation by the President of the Mexican Physical Society Ana Maria Cetto at the session of the JINR Scientific Council;
- acquaintance with the JINR infrastructure.



JINR-CHINA: NEW HORIZONS OF COOPERATION

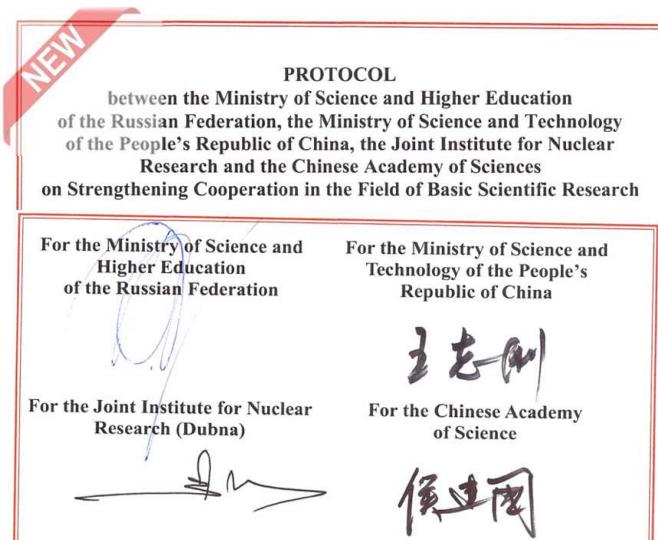


The People's Republic of China was one of the **JINR founding states** in 1956.



WANG Ganchang, prominent Chinese scientist and researcher, Academician of the Academy of Sciences of China was Vice-Director of JINR (1958-1960).

CPR was actively and fruitfully involved into JINR from 1956 to 1965.



In January/March 2023, JINR and China held 2 workshops with **24 scientific partner organizations** from China: the common wish is to enhance the level of cooperation between JINR and China.



- Acknowledging that JINR is currently recognized as one of the leaders in world science, successfully implementing international integration in scientific research,
- Intending to enhance the level of participation of the China in JINR,
- Reaffirming commitment to the peaceful use of research results,

21.03.2023



Информационные центры в странах-участницах ОИЯИ

Инструмент развития международной деятельности Института: работа со студентами, молодыми учеными, школьниками, учителями, образовательными центрами области, высокотехнологичными предприятиями области, научно-исследовательская работа. Инфоцентры являются отличной площадкой для распространения информации об ОИЯИ, совершенствования виртуальных образовательных программ УНЦ ОИЯИ и модернизации образовательного процесса.

Владикавказ, Томск, Петропавловск-Камчатский, Архангельск, Владивосток, Каир, София,

Дальше: Кейптаун, Ташкент, Алматы, Ханой



Филиал МГУ в г. Дубна

28 февраля 2022 года Правительство Российской Федерации внесло изменения в устав Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, согласно которому в Дубне создан филиал МГУ. Филиал базируется на дубненском подразделении НИИЯФ МГУ и двух кафедрах Физического факультета МГУ в Дубне.

Кафедра физики элементарных частиц

Кафедра фундаментальных ядерных взаимодействий

В дальнейшем спектр направлений обучения будет расширяться в сотрудничестве с Химическим, Биологическим, ВМК и другими факультетами МГУ.

денежной форме на осуществление ежемесячной выплаты стипендий студентам, обучающимся на кафедрах физики элементарных частиц и фундаментальных ядерных взаимодействий физического факультета МГУ в г. Дубне.

1.3. Настоящим Договором устанавливаются следующие ежемесячные размеры стипендий студентам: 3 курса – 10 тыс. руб.; 4 курса - 15 тыс. руб.; 5 курса (1 курс магистратуры) - 25 тыс. руб.; 6 курса (2 курс магистратуры) - 25 тыс. руб.;

Специализация кафедр Филиала ориентирована на самую важную и приоритетную часть теоретических и экспериментальных исследований, связанных с ОИЯИ.

Филиал в Дубне будет использовать возможности ОИЯИ, как международной организации, по установлению связей и использованию лучших образовательных практик через участие в международных научных проектах в целях подготовки кадров для фундаментальных исследований в государствах-членах ОИЯИ.





Digital services for scientific activities support



Publications and Conferences

Article repository, library catalogue, JINR staff publications, conference and meeting organization service



Scientific software



Program libraries, operation systems, open source software repositories



IT infrastructure

Computing an



JINR PTP

JINR Problem-thematic plan

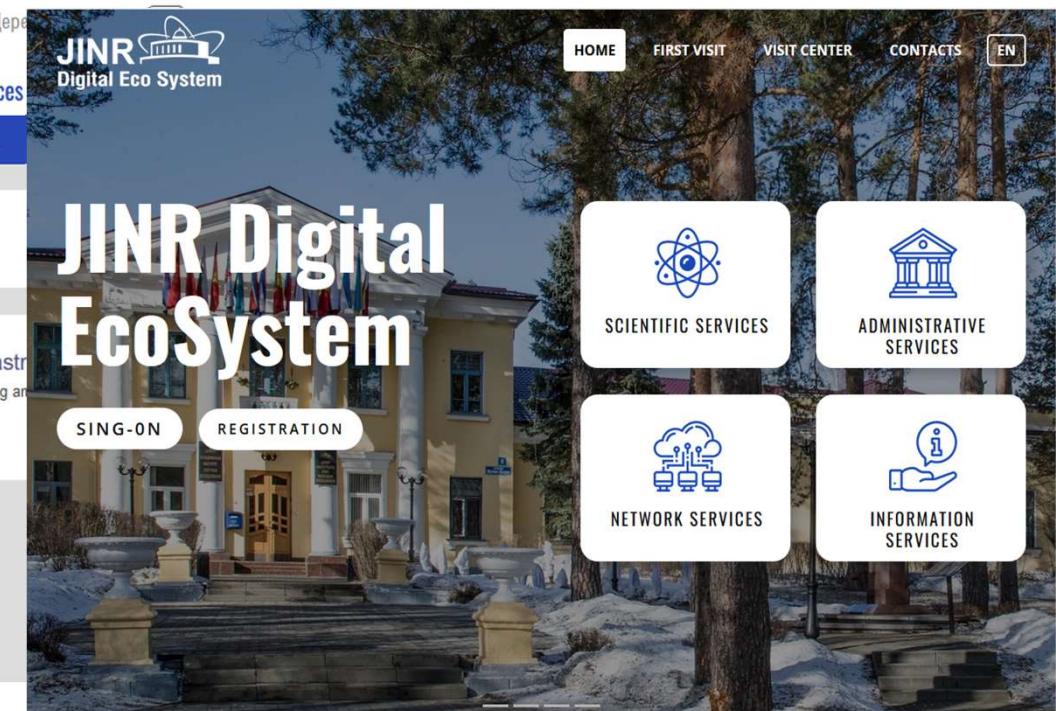


Dissertations



[Open in a dedicated window](#)

- An extensive network of various JINR digital services
- Routing of electronic documents to avoid excessive paperwork
- Easy access, convenient navigation
- Adaptive user-configurable interface
- Access levels based on the position and role of the employee
- Each JINR employee will have a personal account with notifications from departments and services to personal accounts
- Public resources: phonebook, JINR map, information on dissertations, scientific software, etc.

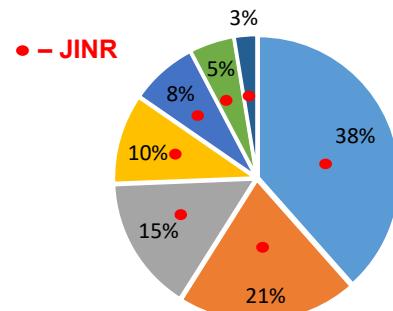


The image shows the homepage of the JINR Digital Eco System. It features a large banner with a photograph of a yellow building with white columns and flags, identified as the JINR Main Building. Overlaid on the banner are several white rectangular boxes containing icons and text for different services: SCIENTIFIC SERVICES (atom icon), ADMINISTRATIVE SERVICES (building icon), NETWORK SERVICES (cloud icon), and INFORMATION SERVICES (hand icon). At the top right of the banner are links for HOME, FIRST VISIT, VISIT CENTER, and CONTACTS, along with an EN button. Below the banner, there is a large title "JINR Digital EcoSystem" and two buttons: "SING-ON" and "REGISTRATION".

Digital Ecosystem

This is a complex digital environment that combines a large number of information services and business processes based on the principles of mutually beneficial relationships ("win-win")

Distribution by fields of science

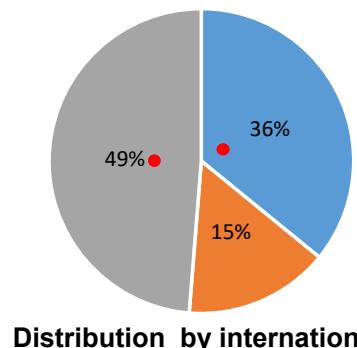


Distribution by mission

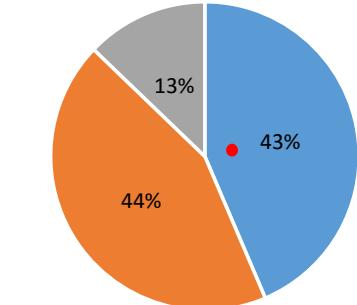
- Elementary particles physics
- Astronomy & Astrophysics
- Condensed matter physics
- Environmental science
- Life science
- Nuclear physics
- IT infrastructure

Distribution by international dimension

- Basic knowledge
- Basic + applied knowledge
- Basic + applied knowledge + SDG
- International worldwide
- International regional
- National



Distribution by international dimension



Global trends and JINR today

The statutory for JINR fields of science occupy a priority position in the world scientific agenda and development of a large research infrastructure.

The analysis shows that almost half of modern projects in the field of basic sciences have accompanying programmes of applied research aimed at sustainable development goals (SDG).

Worldwide international dimension, the multi-disciplinary scientific programme and large infrastructure projects of JINR harmoniously complement the global scientific agenda and the worldwide landscape of mega-science infrastructure, assuming, along with the main goals in the field of fundamental research, the achievement of certain SDG.

Large Research Infrastructures:

- Large Hadron Collider (CERN)
- European Spallation Source (ESS)
- Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR)
- LBNF-DUNE (Neutrino experiment)
- Future Circular Collider
- SNOLAB (underground neutrino facility)
- European Synchrotron Radiation Facility (ESRF)
- Cubic Kilometre Neutrino Telescope (KM3NeT)
- International Linear Collider
- NICA (Nuclotron-based Ion Collider fAcility)
- SCT (Super charm-tau factory)
- Amundsen arctic research vessel
- Extremely Large Telescope (ELT)
- Square Kilometer Array (SKA)
- ...

About **40 LRI** in a **wide range of scientific fields** that meet the criteria for a large research infrastructure (**complexity, scale, uniqueness, mission**), both operational and those under construction, as well as some planned ones – ICRI, GSF OECD, 2021

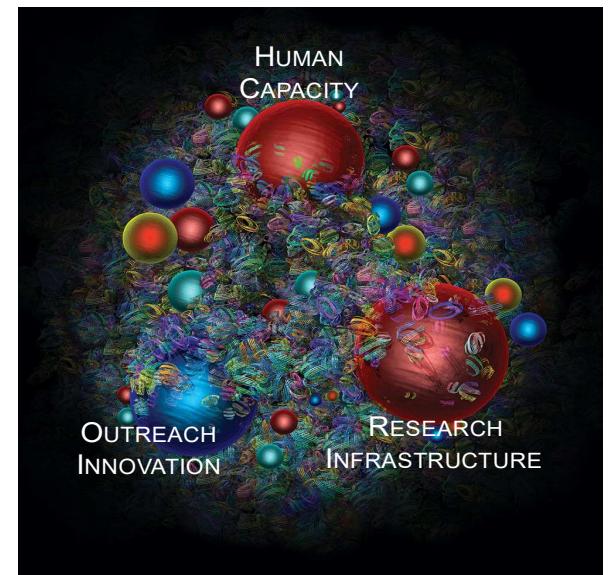
Milestones of the 2024-2030

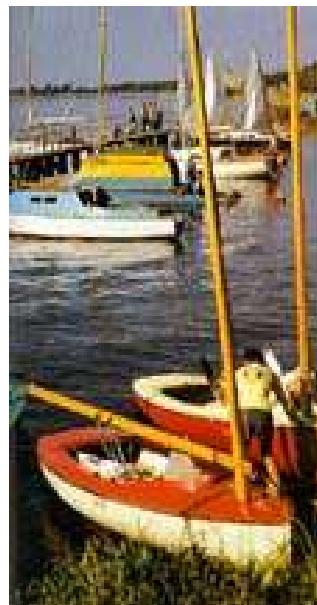
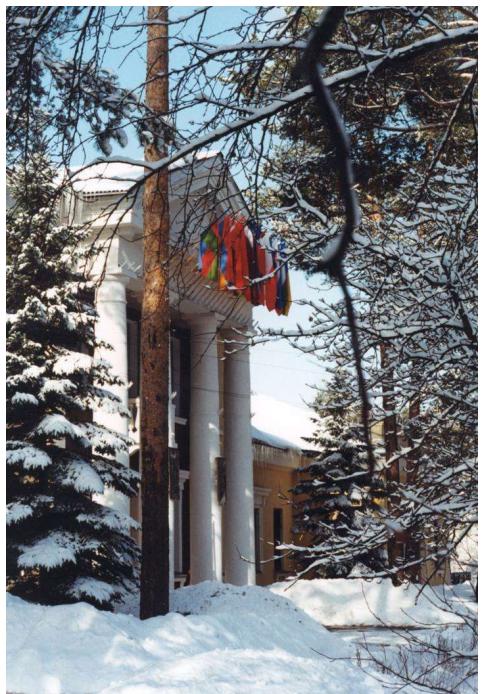
- Reliable, ecosafe, globally demanded Research Infrastructure (NICA, FLNR, IBR-2M, B-GVD, MICC): **annual beam operation_av => +30%, N_users => +30%, N_publ => +20-30%.**
- JINR Human Capital (Staff) => + 1500 employes. (620 M\$ => 820 M\$ || 38% => 44%)
- **New Innovative Facilities:** MSC-230 ~15M\$, DC140 ~ 7M\$, ARIADNA@NICA ~ 13M\$
- Feasibility Studies for New Large-Scale Projects: **RCL, NEIF, NEPTUN, FRIB, others.**
- Budget (Integral) **growth:** 1.5 B\$ => 2 B\$

New quality and significant attractiveness of JINR2030:

- Intellectual ECOSYSTEM "Digital JINR"
- New Educational Standards: Higher School in Dubna, Lyceum;
- Development of a social environment: medicine, comfortable urban environment (>100 new flats), "Ratmino" Guest House;

New countries in the orbit of JINR: Full Members, Associate and Cooperative States. Proactive ISTC and Communications.





Danke

Rahmat

Сүнөрһәкәлпәрәйүлү

Благодаря

감사합니다

Mulțumesc
شكراً جزيلاً



Спасибо

Ďakujem

Gracias

Thank you

Mulțumesc

Рақмет

Grazie

Дзякуй

谢谢

Çox sağ ol

Cảm ơn

გმადლობთ

Gracias

Köszönöm

Хвала



- Демократизация искусственного интеллекта (AI)
- Киберугрозы становятся все более продвинутыми
- Окружающие вычисления позволяют использовать почти невидимые технологии
- Использование Low-Code или No-Code AI
- Маркетинг в метавселенной
- Расширенная реальность выходит за рамки развлечений
- Цифровые иммунные системы
- Внедрение роботизированной автоматизации процессов (RPA)
- Гиперавтоматизация
- Технология улавливания углерода
- Рост периферийных и квантовых вычислений (приближаются к реальному применению)
- Геномика
- Цифровые двойники для преодоления разрыва между цифровым и физическим мирами
- Датафикация отраслей промышленности