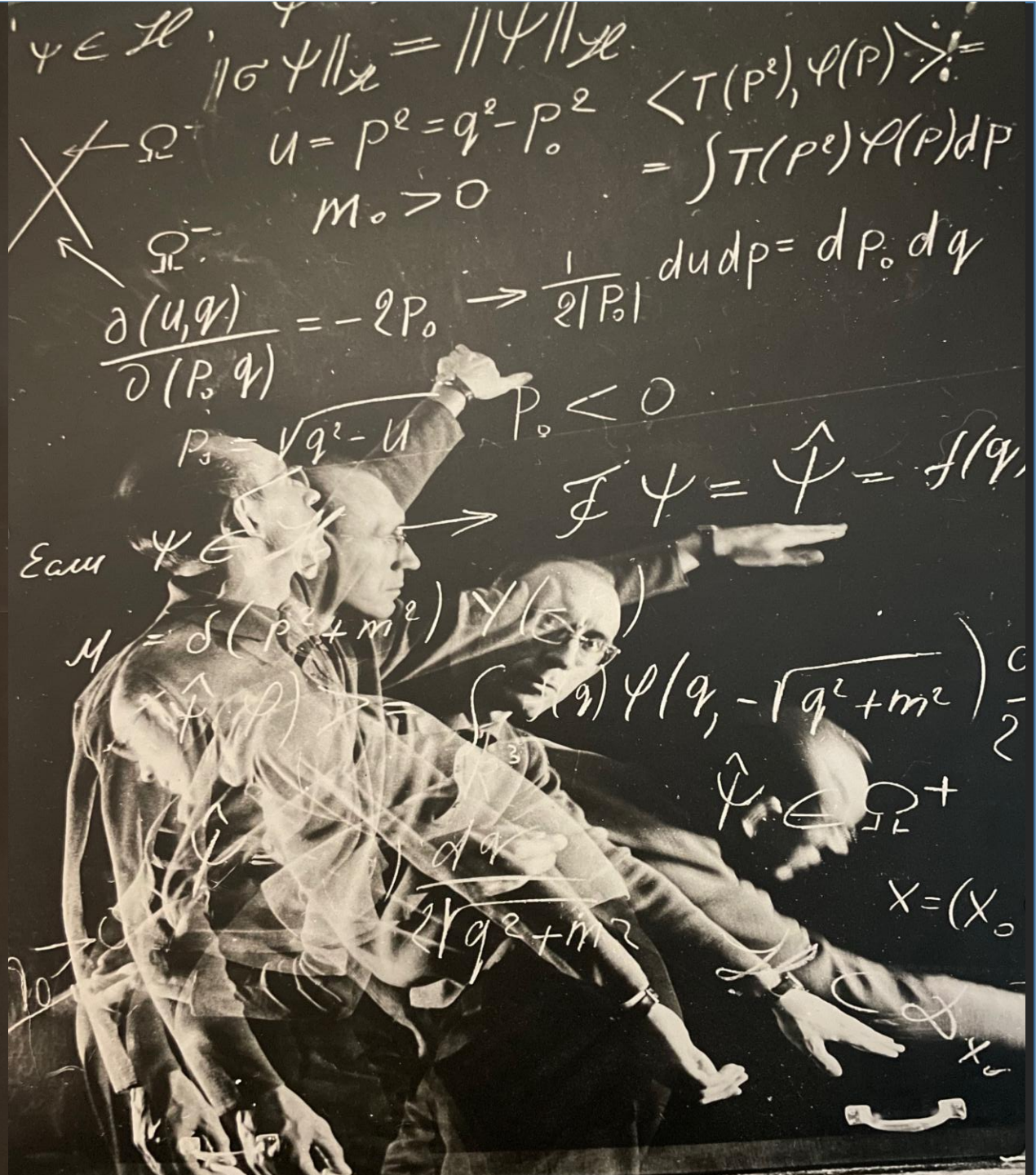
Коллайдер НИКА, СК «Говорун» и другие яркие научные проекты международного научного центра ОИЯИ на берегу Волги в Дубне

Г.В.Трубников
Директор ОИЯИ,
академик РАН

ЛИТ ОИЯИ, **GRID - 2025**

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ОИЯИ) В г.ДУБНЕ, ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНЫХ ЦЕНТРОВ В МИРЕ, СОЗДАН В 1956 ГОДУ С ЦЕЛЬЮ ИНТЕГРАЦИИ УСИЛИЙ МНОГИХ ГОСУДАРСТВ В ОБЛАСТИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ. ГЛАВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ: ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ, НЕЙТРОННАЯ ФИЗИКА, ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА. НАУЧНАЯ ПРОГРАММА ОИЯИ ВЫПОЛНЯЕТСЯ В РАМКАХ МИРОВОГО МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА С ПРИМЕРНО 300 НАУЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ СТРАН - УЧАСТНИЦ.



ОИЯИ: Международная научно-техническая интеграция: междисциплинарный комплекс КИИ

Фабрика сверхтяжелых элементов

ОИЯИ: интернациональный коллектив (5200 чел), зарубежные ученые (кроме России) ~500 человек из 35 стран мира

Крупная исследовательская инфраструктура (КИИ):

- ДЦ-280 – Фабрика сверхтяжелых элементов
- Коллайдер НИКА
- Гигатонный нейтринный телескоп «Байкал»
- Реактор МБР-2М с комплекском спектрометров
- Информационно-вычислительный комплекс, Суперкомпьютер «Говорун»
- Установки в Лаборатории радиационной биологии
- Лаборатория теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова

Эти объекты составляют комплекс междисциплинарный крупной исследовательской инфраструктуры, реализующий глубоко интегрированную модель управления МНТС в Дубне и на территории государств-членов.

IBR-2

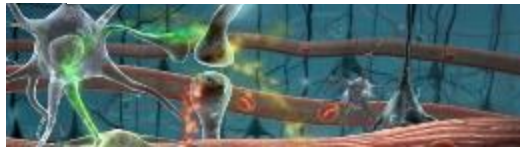
Многофункциональный информационно-вычислительный комплекс

Наноцентр ЛЯР

Baikal-GVD

Теоретическая физика

Науки о жизни (ЛРБ)



Учебно-научный центр

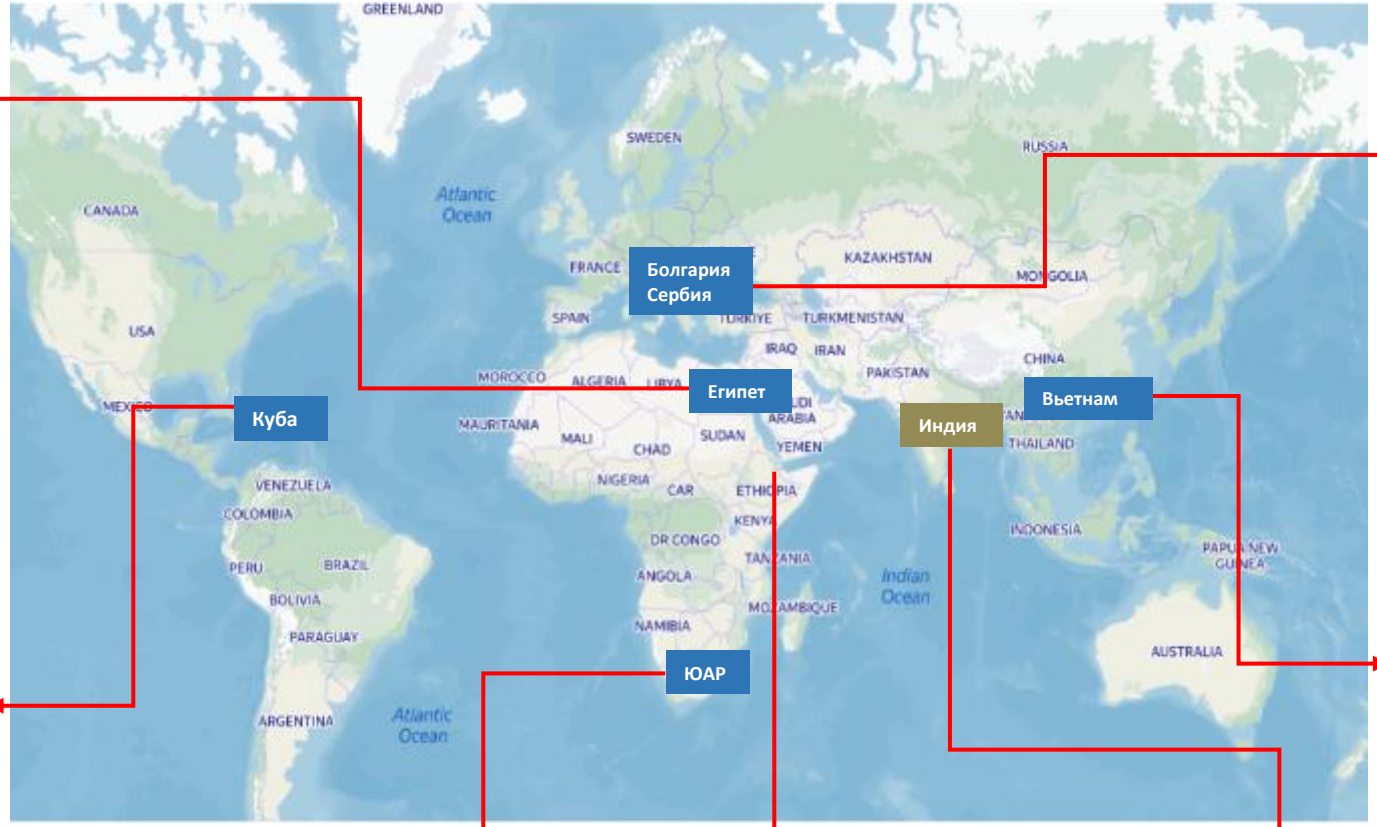
Международный Ученый совет и программно-консультативные комитеты ОИЯИ – 2024

Региональный подход ОИЯИ к международному сотрудничеству – кластерные программы

Средний Восток и Северная Африка

Страна ОИЯИ
Египет – государство-член
10 partner organizations

Hub organization
AAEA
MoU since 2016



Юго-Западные Балканы

Страна ОИЯИ
Болгария – государство-член,
Сербия – ассоциированный член
5 партнерских организаций

Партнеры в регионе
3 Хорватия
2 Словения
1 Черногория
1 Северная Македония

АСЕАН

Страна ОИЯИ
Вьетнам – государств-член
10 партнерских организаций

Партнеры в регионе
5 Тайланд
1 Индонезия

Латинская Америка

Страна ОИЯИ
Куба – государство-член
4 партнерских организаций

Партнеры в регионе
15 Бразилия (2)
6 Мексика (1)
2 Аргентина
2 Чили (1)
1 Эквадор
1 Перу

Южная Африка

Страна ОИЯИ
ЮАР – ассоциированный член
10 партнерских организаций

Партнеры в регионе
1 Ботсвана

Сфера потенциального интереса: Восточная и Центральная Африка

Руанда – East Africa Institute for Fundamental Research (ICTP partner), Centre of Nuclear Science and Technologies
Кения – головной офис Африканской академии наук
Стратегические партнеры РОСАТОМ: Намибия, Ангола, Гана, Кения, Уганда

Южная Азия

Партнеры в регионе
24 Индия
3 Пакистан
1 Бангладеш
1 Шри-Ланка

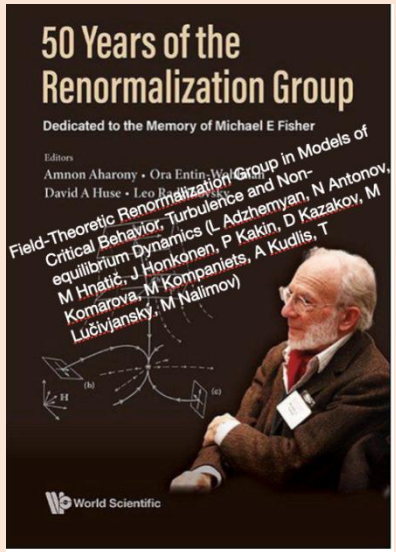
Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics in 2024

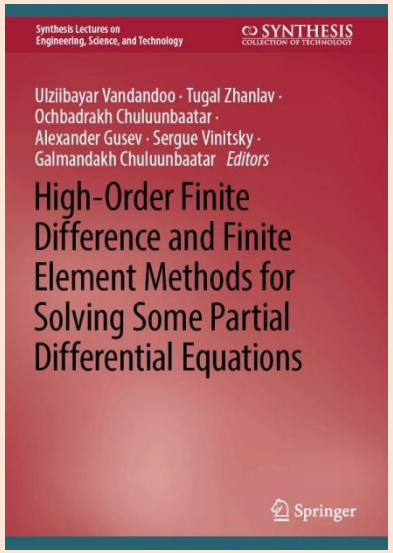
210 researchers from 20 countries (12 Member States, 8 Non-member States)

Publications 2024:

Journal articles – ***340***;
Large collaboration articles – ***98***;
Conference proceedings – ***90***.

2 Monographs:



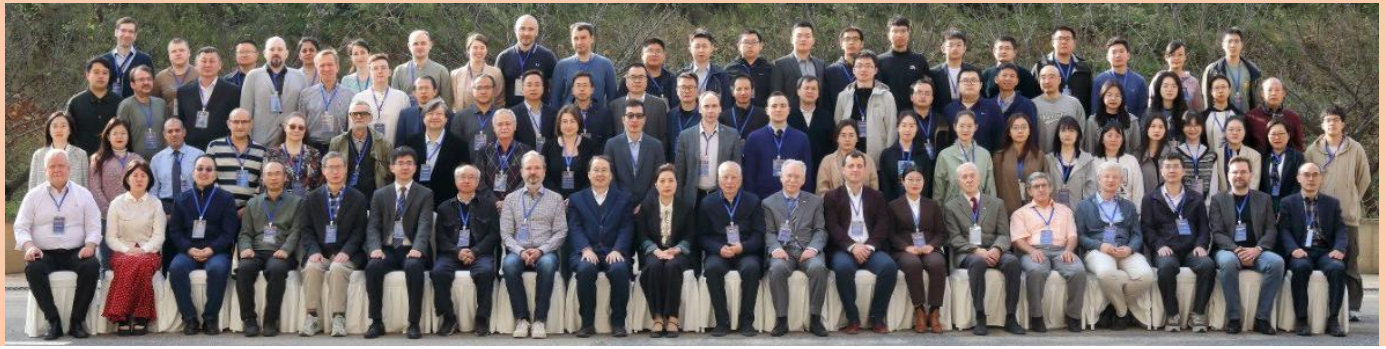


BLTP dissertation council:

5 *Candidates* and ***3*** *Doctors* – BLTP staff;
2 *Candidates* – other Institutions.

11 events organized, including:

- **3** student schools;
- Scientific session of Nuclear Physics section of Physics Division of **RAS**;
- 74th International Conference on Nuclear Physics ***NUCLEUS-2024***;
- Joint Workshop with Key Laboratory of Theoretical Physics **CAS** (China) *"Physics of strong interacting systems"*.



Cooperation agreements were signed with:

Institute of Theoretical Physics CAS (Beijing)

Federal University of Juiz de Fora (Brazil)

Anomalous Transport: Emergent Gravity in Heavy-ion Collisions

R. Khakimov, G. Prokhorov, O. Teryaev and V. Zakharov, Phys. Rev. D 109, 105001 (2024)

The relationship between phenomena in a **relativistic fluid** and in **curved space** is shown.

Relativistic fluid (*flat space*)

Examples: matter in collisions of heavy ions (QGP, hadron plasma).

Features: has vorticity ω_μ and acceleration a_μ, but space is flat.

Considered phenomena:

– Novel nondissipative transport effect in the axial current

$$j^A_\mu = \lambda_1 \omega^2 \omega_\mu + \lambda_2 a^2 \omega_\mu$$

"Kinematical Vortical Effect" (KVE)

Curved space

Examples: early Universe, black holes.

Features: finite curvature.

Considered phenomena:

– Famous gravitational chiral anomaly

$$\nabla j_A = \mathcal{N} \epsilon^{\mu\nu\alpha\beta} R_{\mu\nu\rho\sigma} R_{\alpha\beta}{}^{\rho\sigma}$$

– New effect of **cosmological constant** Λ

$$j^A_\mu = \lambda_\Lambda \Lambda \, \omega_\mu$$

- The **gravitational chiral anomaly** controls the effect in the **vortical accelerated fluid**:

  *(generalization of [Prokhorov, Teryaev, Zakharov, PRL, 2022] to the case with **nonzero Ricci tensor**)*

- The relationship between the effects of **acceleration** and **cosmological constant**:

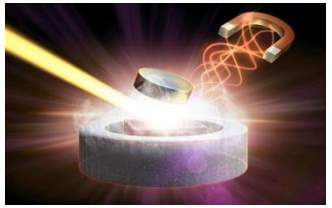
Dualities for conductivities λ:

$$\boxed{\lambda_1 - \lambda_2 = 32\mathcal{N}}$$

$$\boxed{\lambda_2 = -3\lambda_\Lambda}$$

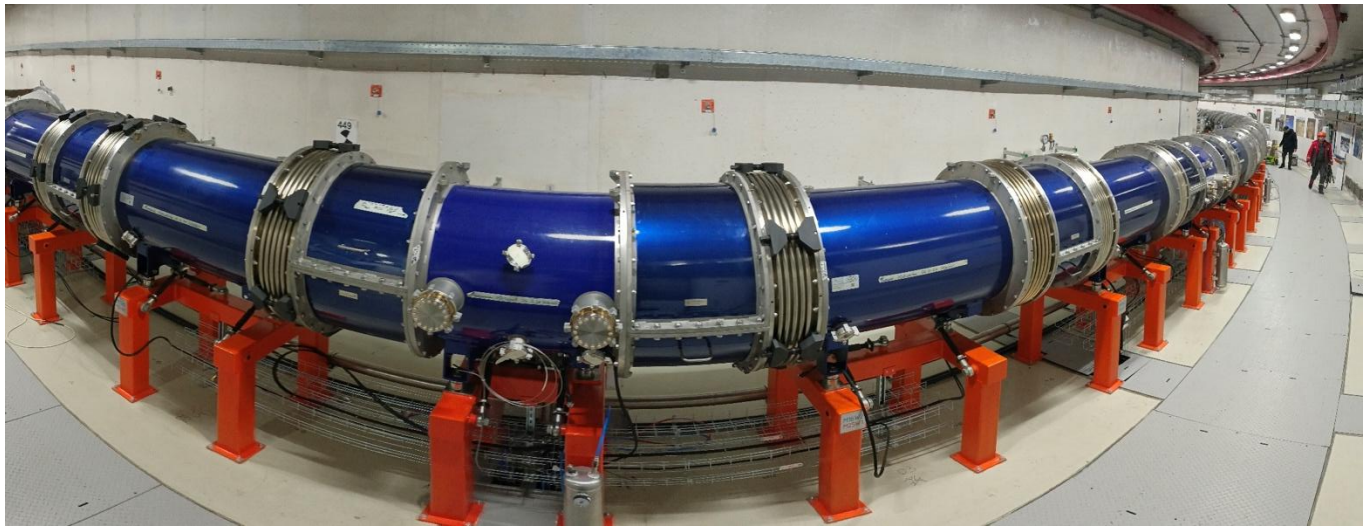
Сверхпроводящий Коллайдер – мегасайенс проект NICA (Nuclotron based Ion Collider fAcility)

- **Достижение максимальной плотности ядерной материи, недоступной другим лабораториям мира: природа нейтронных звезд, ранняя Вселенная, спиновые эффекты.**
- Ускорительные и детекторные технологии. СП и ВТСП устройства: магниты, накопители энергии и т.д.
- Медицинские, генетические и радиобиологические НИР.
- НИРиОКР радиационно-стойкой микроэлектроники и систем их защиты для освоения космоса.

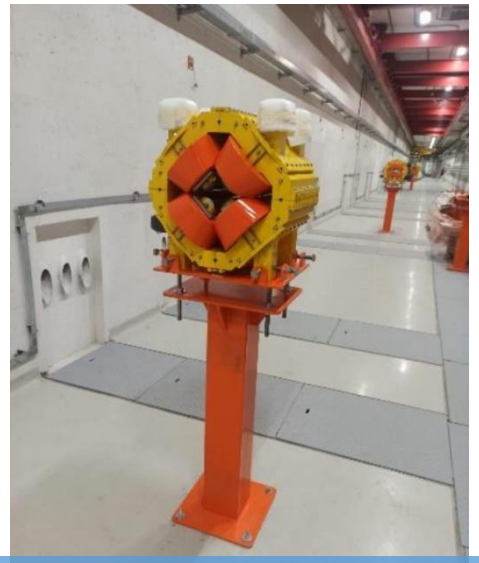


NICA Nuclotron-based Ion Collider fAcility

Подготовка к вводу в эксплуатацию коллайдера NICA



Продолжается сборка криомагнитной системы.



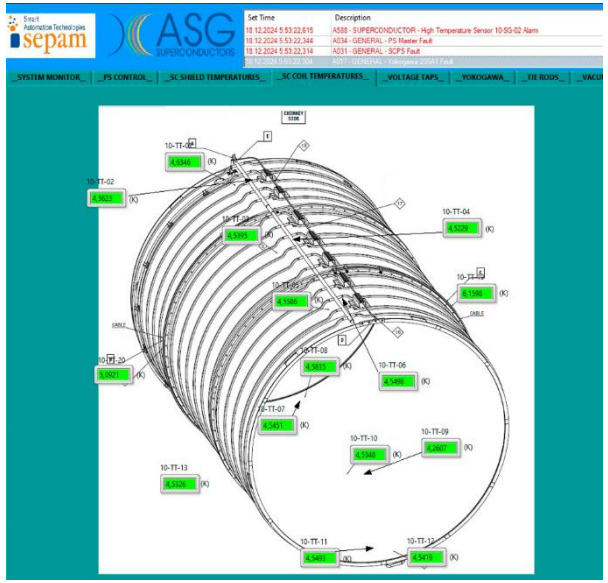
Ведется сборка транспортных линий от Нуклотрона, ожидаемая дата завершения – май 2025 г.

Ноябрь 2024 г. – Каналы прикладных исследований готовы к выведенным пучкам Нуклотрона

December 2024 – final successful commissioning of GPP1 from Rostekhnadzor

NICA Nuclotron-based Ion Collider fAcility

Реализация проекта MPD



The 2nd China-JINR Joint Workshop on NICA
9–12 September, Qingdao

В декабре 2024 года было проведено охлаждение соленоида МПД до рабочей температуры 4,5К.

Продолжаются обсуждения последних достижений, планов и возможностей объекта NICA.

MPD график – 2025: Начало ввода детектора в эксплуатацию в конце 2025 года остается главным приоритетом

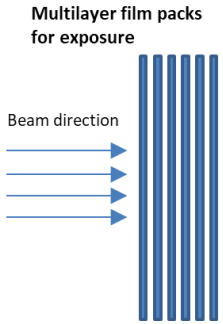
January	Solenoid and Correction Coils Power Supplies control system
February	Solenoid Safety regimes of emergent energy evacuation working out
	Development of algorithms of cooling on base of experience with manual regime
	Cooling down of the Solenoid to the working temperature 4K
March	Installation Magnetic Field Mapper, Calibration, preparation for measurements of Field
June	Magnetic field measurements on nominals: 0.2T, 0.3T, 0.4T, 0,45T, 0.5T, 0,55T
	TPC mechanical body is assembled, leak test and HV test are finished
	Support Frame installation

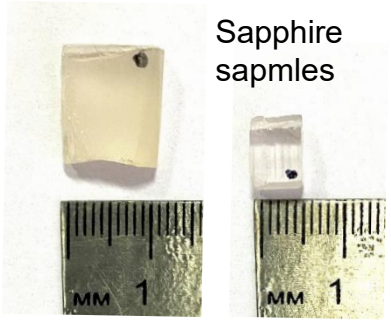
July	Installation FHCal into poles
August	Ecal installation
	Installation TOF modules (access from both sides)
November	TPC installation
	Cabling
December	Beam pipe installation
	Moving on the beam line
	Readiness for the Data taking

Разработка образцов оборудования для целевых станций ARIADNA в NICA

Разработка систем для исследования в реальном времени поверхностных радиационных дефектов в процессе облучения методами сканирующей зондовой микроскопии.

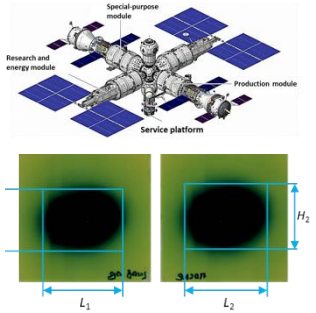
Радиационное материаловедение





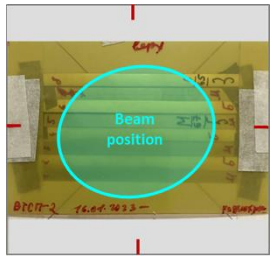
Композитные материалы

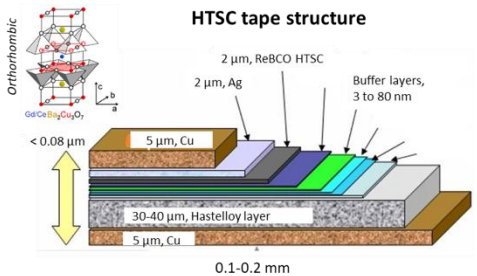
Composite material at ISS



New composite material for ROSS

Радиационные модификации в ВТСП материалах (высокотемпературные сверхпроводящие пленки)

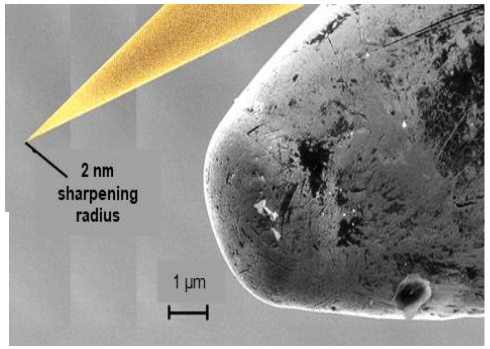


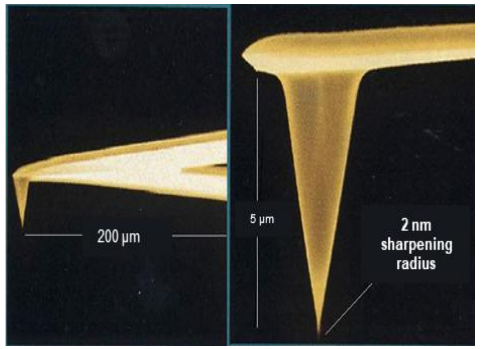


Scanning probe microscopy

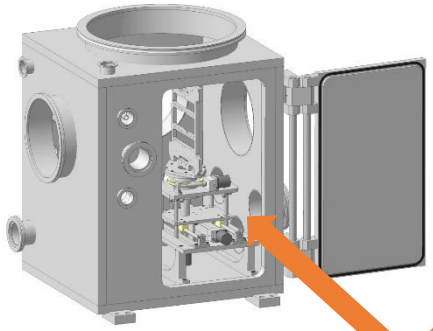
Сканирующая головка микроскопа может работать как на атмосфере, так и в вакууме, обладает высокой устойчивостью к радиации.

Опыт эксплуатации сканирующей головки микроскопа в экстремальных условиях (внутренней стенке ТОКАМАКа, в условиях открытого космоса.



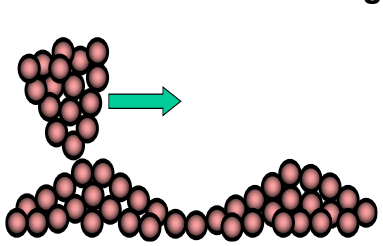


“SMM-2000-REM”

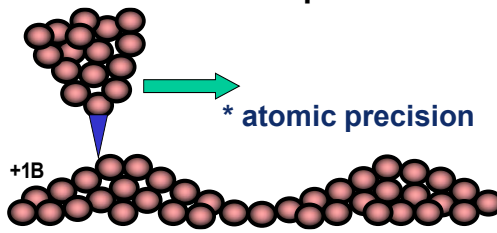


Вакуумная камера на установке СОЧИ @ NICA

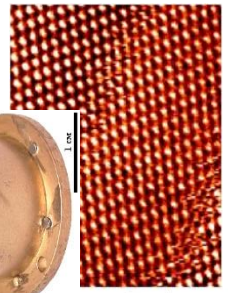
A needle moves along the relief and takes a profile

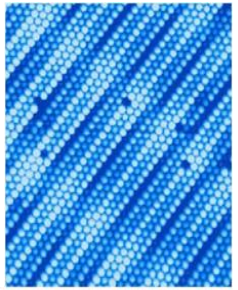


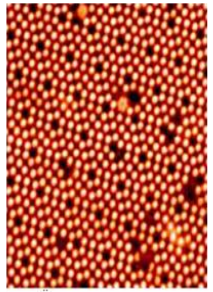
Atomic force microscopy

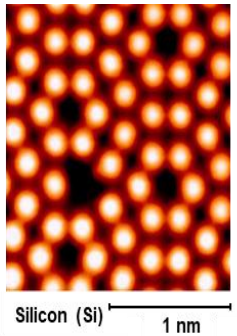


Scanning tunnelling microscopy









Flerov Laboratory of Nuclear Reactions

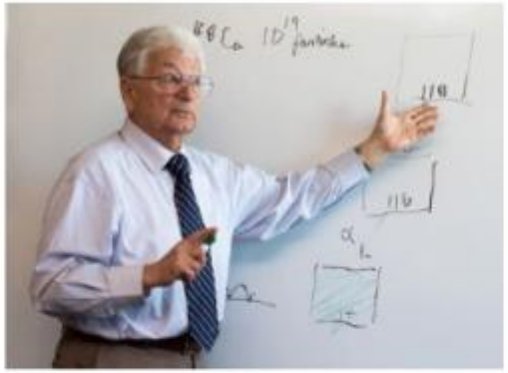
Research of synthesis of new nuclei:

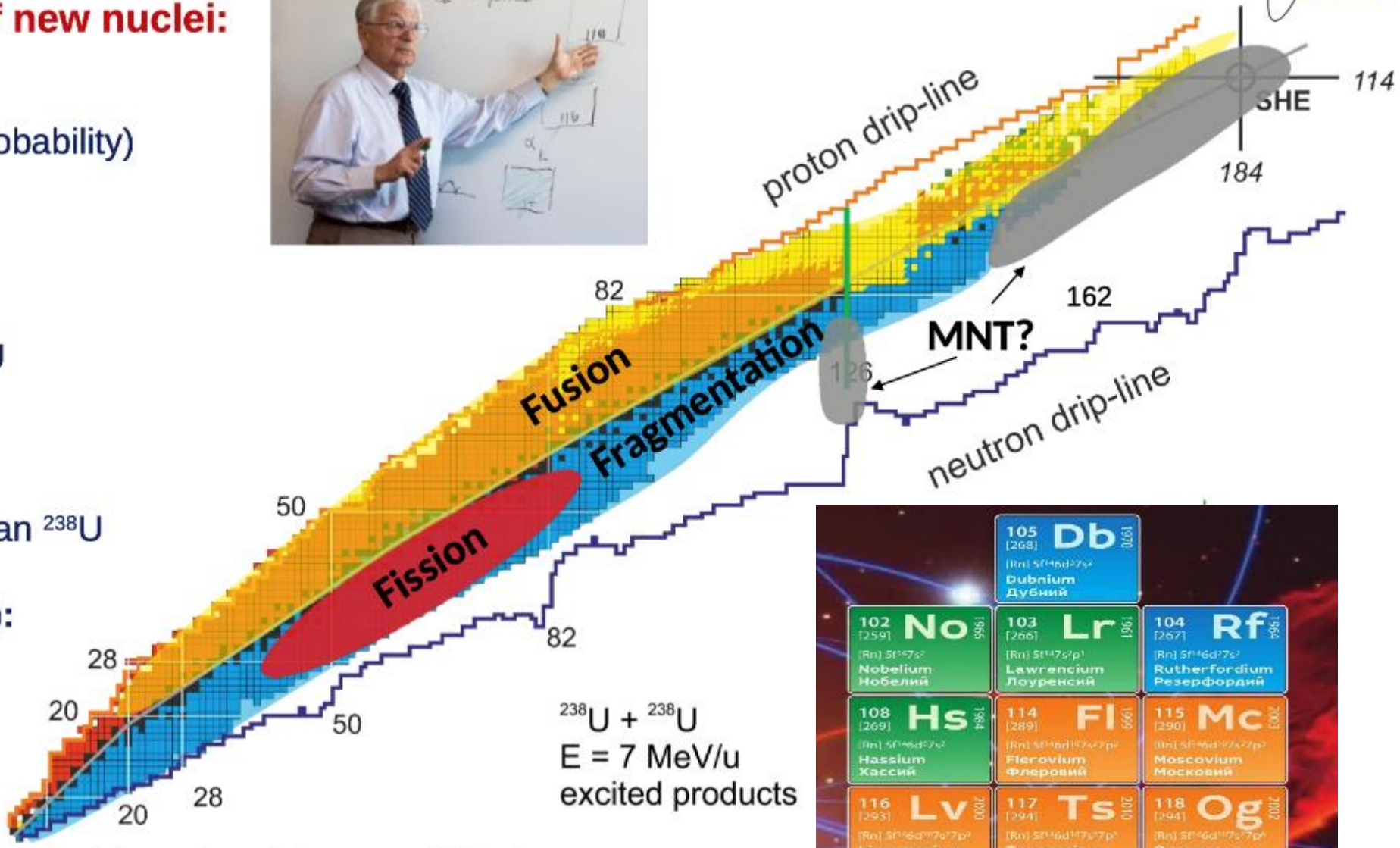
Fusion:
+ any element (question of probability)
- lack of neutrons

Fragmentation:
+ very efficient and universal
- products are lighter than ^{238}U

Fission:
+ neutron-rich products
- products are much lighter than ^{238}U

Multinucleon transfer (MNT):
+ a way to unknown regions
- very, very complicated technically





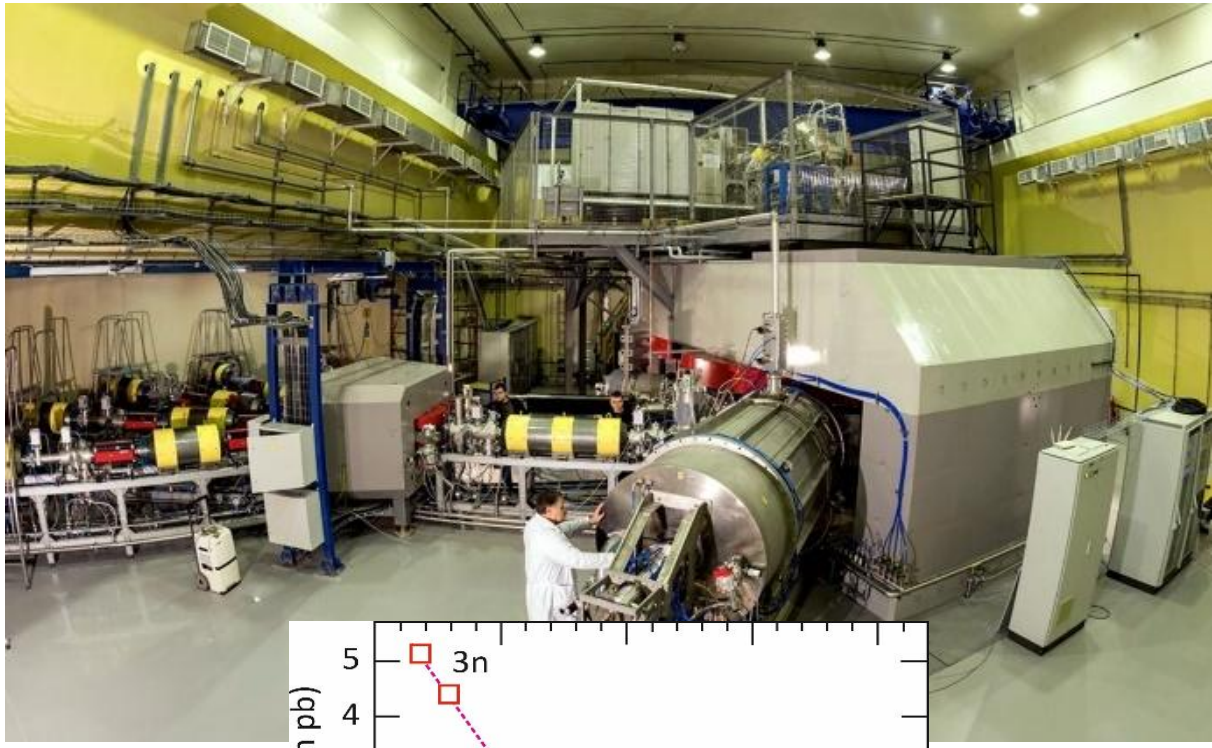
Light & super light exotic nuclei, neutron-rich hydrogen ($^{5,7}H$) and helium ($^{8,10}He$) isotopes)

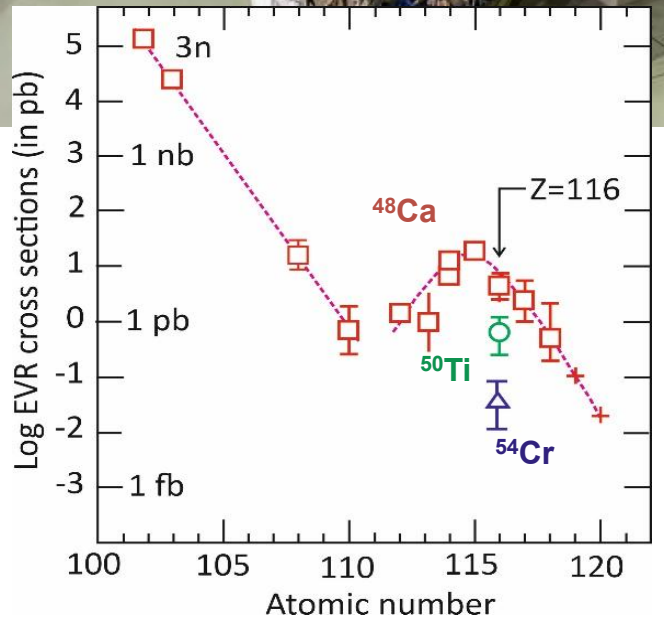
Experiments @ Superheavy Element Factory

DC-280 Beam time in 2024: 4050 hours

Main tasks for 2025:

- Continuation of experimental programme;
- Preparation of experiments on synthesis of new elements 119 and 120;
- In 2024, experiments were carried out on the synthesis of ^{116}Lv using beams of ^{50}Ti and ^{54}Cr. It was found that the cross section decreases by ~10 times (^{50}Ti) and ~150 times (^{54}Cr) compared to the reaction in the ^{48}Ca beam. The data obtained is exteramly important for palnning the experiments on the synthesis of element 119.
- New isotopes were observed in the experiments: ^{288,289}Lv and ^{280}Cn.
- The first experiment has been prepared on the spectroscopy of isotopes of element ^{114}Fl and their decay products produced in the ^{48}Ca+^{242}Pu reaction. Several hundreds of events are expected with the use of new target unit having diameter of 480 mm.





Развитие комплекса DRIBs-3, Лаборатория имени Флерова

ДЦ-280 @ Фабрика СТЭ

Ток: ^{48}**Ca** ~7 pmA, ^{50}**Ti** ~3 pmA, ^{54}**Cr** ~4 pmA; Энергия: 5-8 МэВ/н;

Новый Дубненский сепаратор СТЭ DGFRS-2

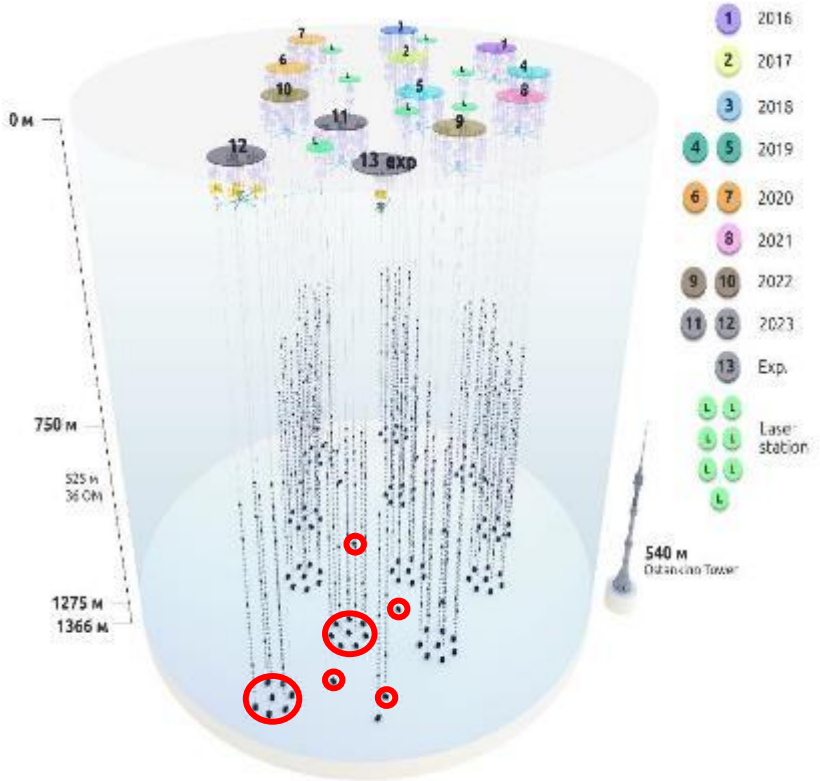
У-400М

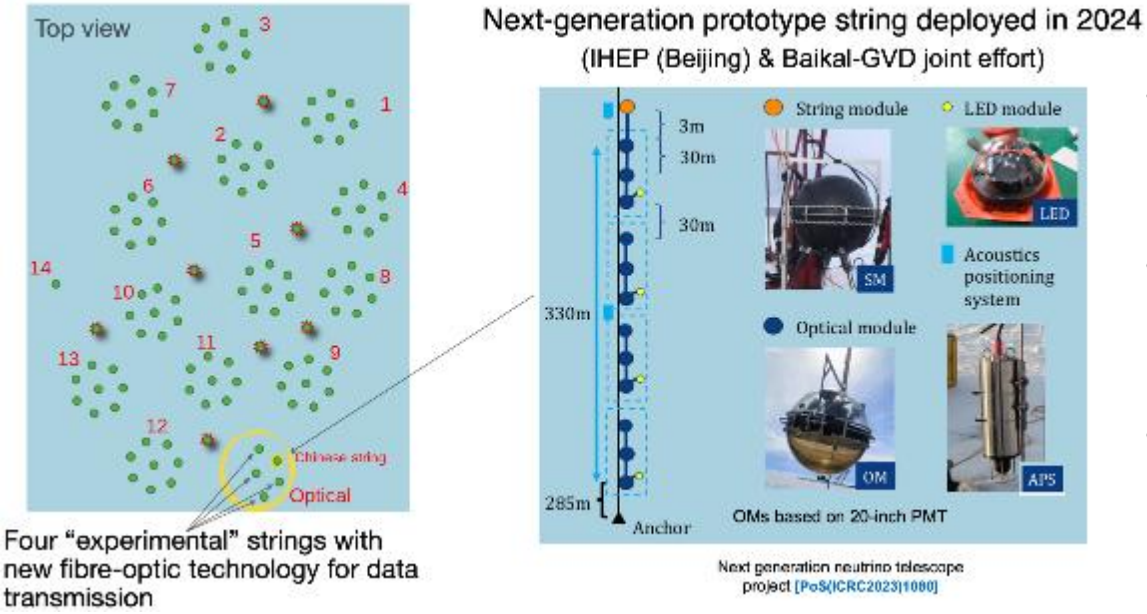
Основные направления исследований: физика легких ядер на границах нуклонной стабильности.

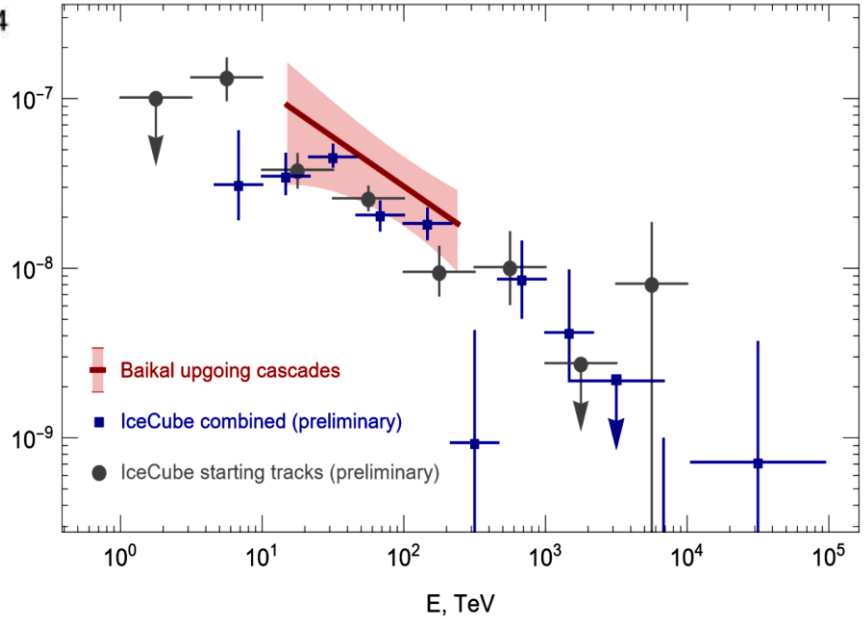
У-400Р: Строим новый корпус

Проект Baikal-GVD: изучение природы астрофизических нейтрино и уникальных объектов во Вселенной. Поиск проявлений Темной материи и экзотических частиц (монополи, Q-шары, нуклеариты)

Эффективный объем – 0.6 км3, крупнейший в северном полушарии







Точность определения направления прихода нейтрино в четыре раза лучше, чем в крупнейшем телескопе IceCube. Впервые в независимом эксперименте подтверждено существование высокоэнергетических астрофизических нейтрино, измерены их поток и спектр.

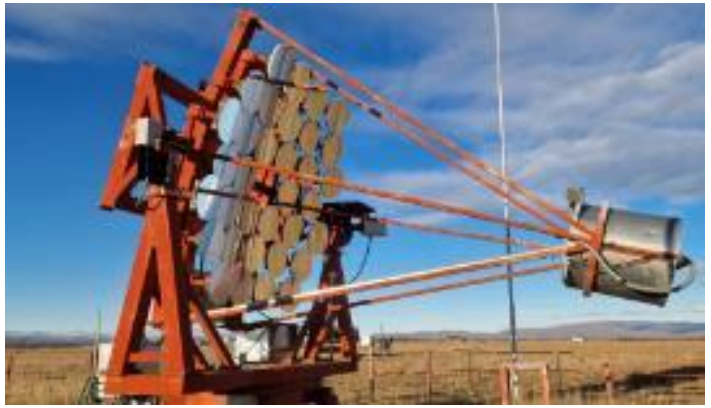
BAIKAL-GVD: в 2025 году собрано 700 оптических модулей для развертывания. Китайские ОМ проходят испытания на Байкале. Развитие инфраструктуры. Активное вовлечение новых участников.

Проекты на Калининской АЭС:

DANSS: продолжается набор данных, обнаружено около 8 млн нейтринных событий, много публикаций,

SPD: завершена и опубликована документация технического проекта эксперимента, число участников ~ 500;

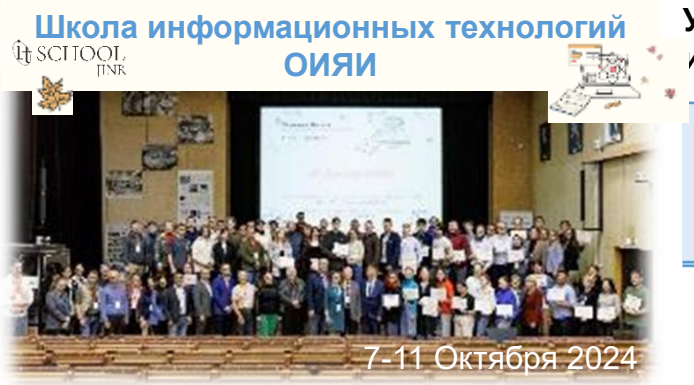
- JUNO (Китай): завершающий этап подготовки перед началом сбора данных;
- COMET (Япония): фаза активной сборки, первые данные ожидаются в 2026 г;
- Проекты, связанные с двойным бета-распадом: ~200 г образцов Zr-96 и 6 кг Se-82, измеренных в BNO и LSM: поиск двойного бета-распада на возбужденные состояния.



"ТАЙГА" в Тункинской долине установлены новые телескопы, разработанные при участии ОИЯИ:

Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова

40 ПБ	Ввод трафика в сеть ОИЯИ в 2024 году
>10 млн	Задач выполнено на ресурсах Tier1/Tier2 в 2024 г.
3 797 600	Задач запущено на ресурсах СК Говорун в 2024 г.
800	виртуальных машин задействовано в облачной инфраструктуре ОИЯИ
497 000	Задач выполнено через платформу DIRAC в 2024 г.
17.5 ПБ	Выделено для хранения данных в EOS в 2024 г.
12.2 ПБ	Данных было записано на ленточный робот
1 723	Публикации сотрудников ОИЯИ за 2024 г. автоматически занесены в Репозитарий публикаций
29 699	Обращений зафиксировано в цифровой экосистеме ОИИЯ в 2024 г.



>150 научных публикаций,
3 монографии,
>100 статей в рамках международного сотрудничества

60	участников
32	доклада

13 стран: Армения, Беларусь, Болгария, Великобритания, Грузия, Египет, Индия, Казахстан, Молдова, Румыния, Россия, Сербия, Чехия

150	участников
21	пленарный доклад
110	сессионных отчета

18 стран: Армения, Беларусь, Болгария, Канада, Чехия, Египет, Франция, Грузия, Иран, Казахстан, Монголия, Новая Зеландия, Польша, Румыния, Словакия, Таджикистан, Узбекистан и большое количество российских исследовательских центров и университетов.

58	студентов из российских вузов приняли участие в IT-школе
2	успешные защиты молодых специалистов ЛИТ на соискание ученой степени кандидата технических наук
12	молодых ученых и специалистов были приняты на работу

Лаборатория информационных технологий им. М.Г.Мещерякова

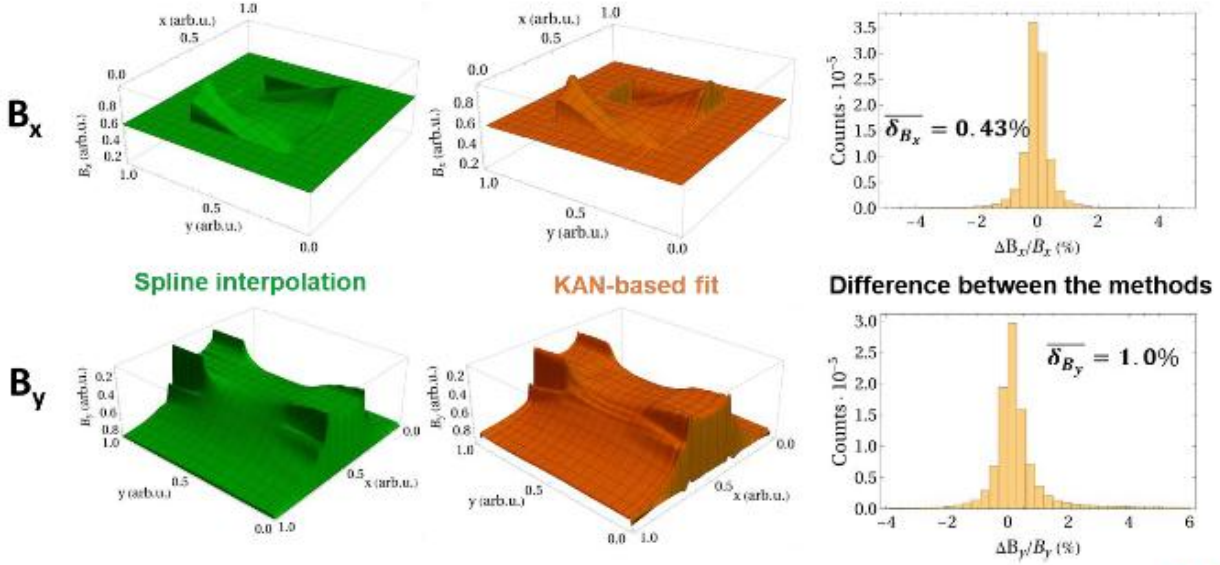
Расширение многоуровневой системы хранения и обработки данных СК «Говорун»

На текущий момент общий объем иерархической системы хранения данных составляет **10,6 PB**.

На базе серверов СИЛА CP2-1627 организована система хранения данных для экспериментов MPD и SPD.

Нейронная сеть Колмогорова-Арнольда (КАН) для аппроксимации магнитного поля в детекторе BM@N

Метод КАН позволяет очень быстро вычислять поле в произвольной точке вне узлов сетки, при этом используется меньше параметров для интерполяции, чем в классическом методе сплайнов, у которого число параметров растёт как $O(n^3)$, где n – разбиение сетки по каждой оси



2D сечение пространственного распределения магнитного поля в эксперименте BM@N

Разработанный подход может быть использован для различных задач NICA, где требуется аппроксимация векторов упорядоченных данных: реконструкция треков поиск адронных струн (кластеров), идентификация частиц.

Например, разграничение перекрывающихся сигналов в трекинговых детекторах от близко пролетевших частиц.

В конце декабря 2024 года Объединенным институтом ядерных исследований был представлен первый выпуск рецензируемого научного журнала Natural Science Review. Опубликованные статьи охватывают широкий спектр научных тем мультидисциплинарного тематического профиля журнала, в частности, физику ускорителей, физику высоких энергий, теоретическую физику и науки о жизни.

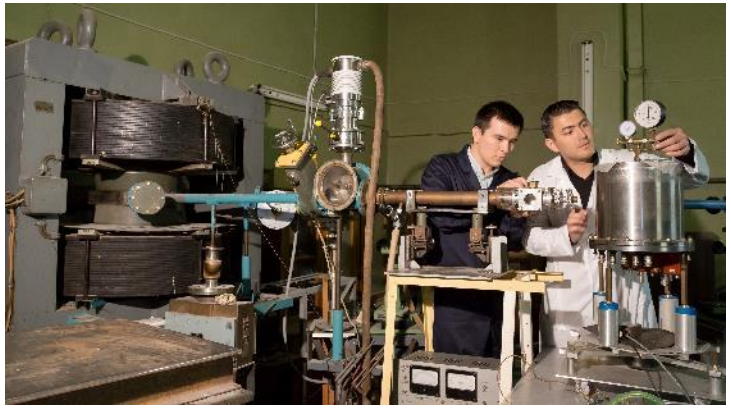
Журнал зарегистрирован в качестве научного средства массовой информации, ему присвоен международный идентификатор ISSN. Создана веб-платформа и опубликован первый выпуск журнала.

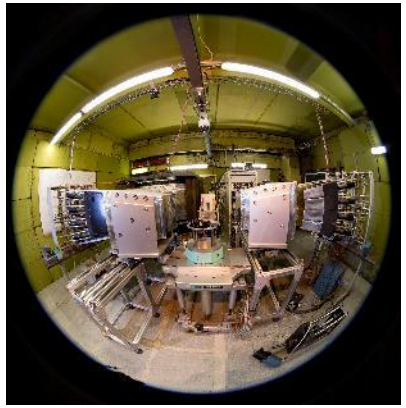
Natural Science Review выпускается в цифровом виде в рамках издательской модели Diamond Open Access. Онлайн-формат позволяет авторам и рецензентам эффективнее осуществлять обсуждение, тем самым превращая журнал в удобную платформу для энергичных научных дискуссий. К публикации (рецензированию) принимаются: статьи, обзоры, ТД/КД/РД, программные продукты, разработки, know-how, 3Д-модели и тп. Такая редакционная политика подразумевает полное финансирование журнала за счет ресурсов издателя, включая все издержки на публикацию и рецензирование. Эти факторы значительно упрощают доступ к опубликованным статьям, усиливая эффективность научной коммуникации и обеспечивая независимость от коммерческих ограничений.

Задача Natural Science Review - выход на режим, который позволит ему индексироваться в современных международных базах данных. Кроме того, прием Диссертационными советами ОИЯИ публикаций журнала в качестве материалов кандидатских и докторских диссертаций.

На данный момент планируется, что регулярные выпуски журнала будут выходить четыре раза в год, не считая спецвыпусков, посвященных научным открытиям и историческим юбилеям.

Нейтронные исследования





В 2020 году институт отметил 60-летие пуска импульсного реактора ИБР — единственного реактора в мире, работающего с переменным уровнем критичности. Продолжается реализация международной программы использования нейтронных пучков реактора ИБР-2. Проект нового импульсного источника нейтронов 4-го поколения разрабатывается в партнерстве с ведущими научными организациями.

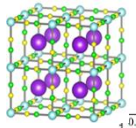
Научная программа с использованием имеющегося рентгеновского оборудования, лабораторий и установок за пределами ОИЯИ

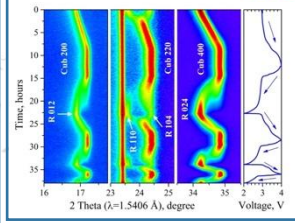
Персонал и сотрудничество

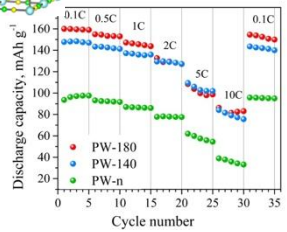
3 новых кандидата наук
2 новых доктора наук
+ 25 новых иностранных ученых

Прикладные науки

Разработка новых перспективных типов аккумуляторов



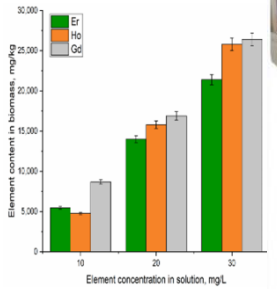




Науки о жизни

Разработка биологических подходов к извлечению редкоземельных элементов из сточных вод

EUROINVENT-2024



X-RAYS

SAXS/WAXS/USAXS

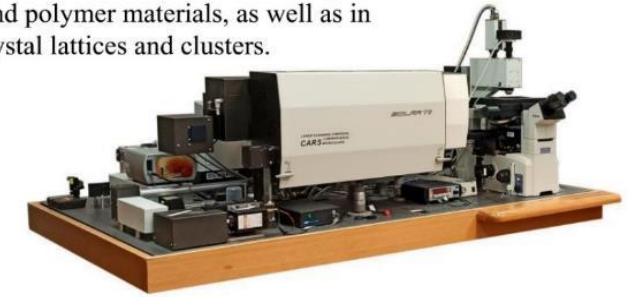
Analysis of particle size distribution, crystallization rates and lamellar structure of semi crystalline polymers. Size and shape analysis of surfactants or proteins in solutions. In situ studies of nanostructure transitions and others.

DIFFRACTOMETER

Analysis of phase composition and type of crystal structure and microstructural parameters of polycrystalline materials (films, nanomaterials and solid objects).

RAMAN SPECTROSCOPY

Analysis of nature of chemical bonds in organic molecules and polymer materials, as well as in inorganic crystal lattices and clusters.



Прогресс в разработке спектрометров ИБР-2

Новая сцинтилляционная детекторная система ZnS диапазон углов рассеяния 2θ = 133-175°, установленная на дифрактометре ФДВР.

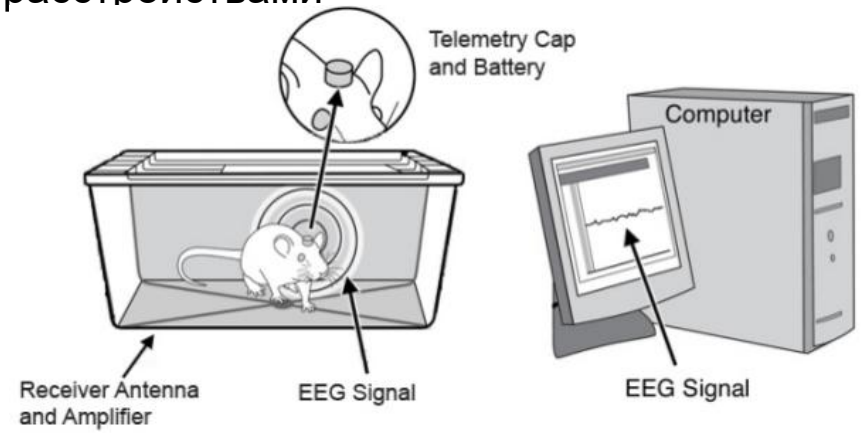
Новый детекторный модуль, охватывающий диапазон углов рассеяния 2θ = 32-54°, установленный на дифрактометре ДН-6.

Прототип спектрометра BJN готов к тестовым измерениям.

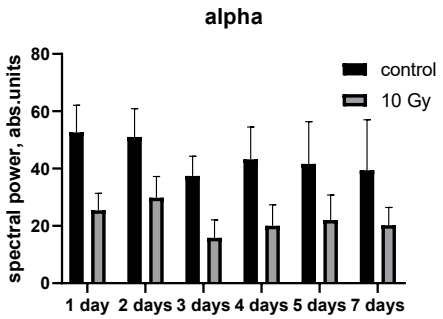
Лаборатория радиационной биологии: исследовательская инфраструктура

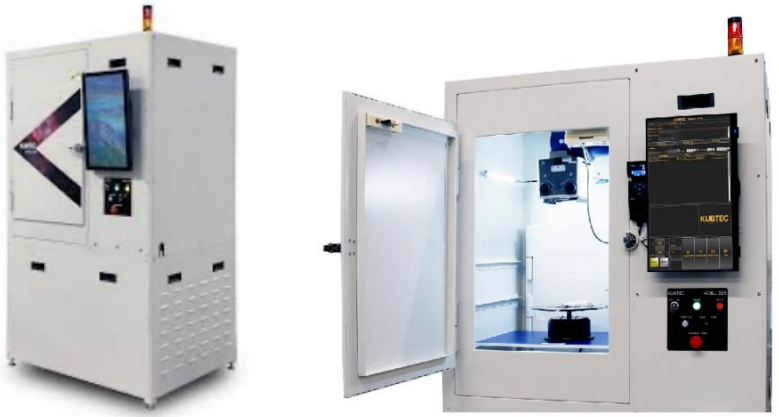
Функциональные нарушения в мозге грызунов после конформного рентгеновского облучения

У облученных крыс наблюдаются сниженные уровни альфа- и тета-ритмов ЭЭГ мозга, коррелирующие с поведенческими расстройствами



Alpha-rhythm

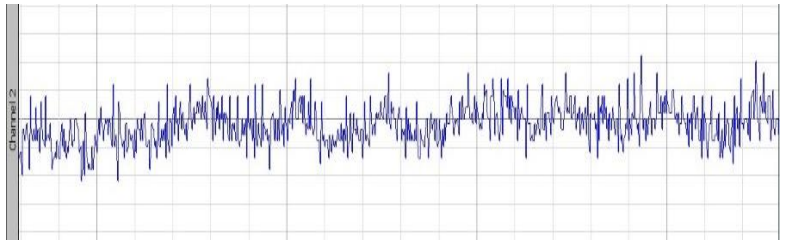




KUBTEC XCELL 320

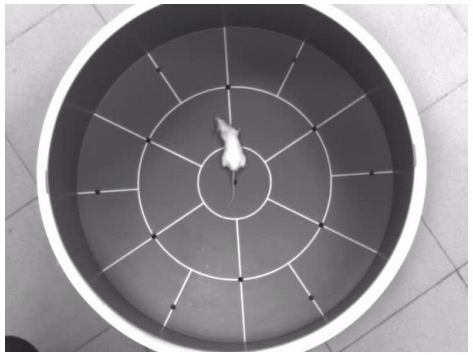
Рентгеновский облучатель для полноростового облучения мелких животных и исследования радиозащитных препарат

Electroencephalography (EEG) signal



Крыса с теле-метрией

Развитие вивария



Open Field Test

ИМБП РАН + ОИЯИ + Роскосмос – специализированная лаборатория для космических исследований @ NICA: Ground-Based and Flight Experiments

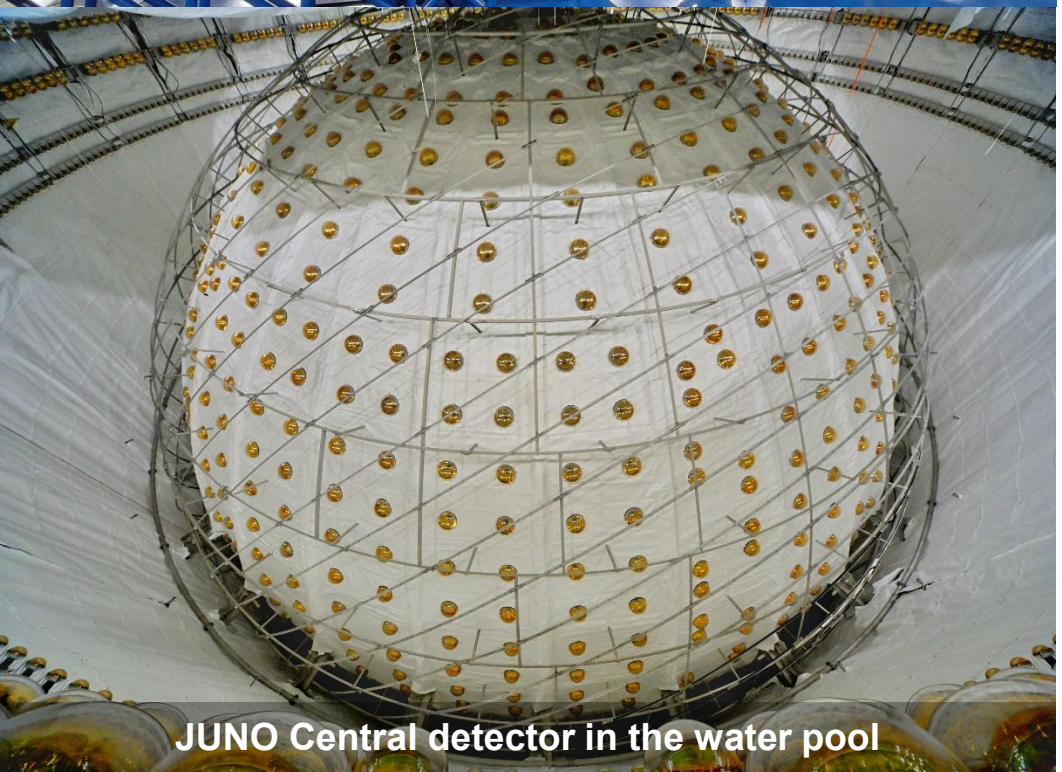
Взаимодополняющая исследовательская программа между NICA и ИМБП сосредоточена на проблемах радиационных исследований и радиационной защиты в космосе. Она подразумевает как наземные эксперименты на ионных пучках NICA, так и участие членов группы АРИАДНА в биоспутниковом эксперименте БИОН-2М*, запланированном на 2025 год.

**БИОН — серия советских (позже российских) спутников, предназначенных для проведения биологических экспериментов в условиях космического пространства*

Похожий опыт:Специализированные лаборатории в области прикладных исследований являются эффективными моделями взаимодействия крупных ускорительных установок с организациями космических исследований. Космическое агентство NASA организовало специализированную установку NSRL в Брукхейвенской национальной лаборатории (США), которая работает по аналогичной схеме уже много лет.

JUNO: Reactor Antineutrino Oscillations

Top tracker installation


JUNO Central detector in the water pool

20 kt liquid scintillator detector, 26.6 GW_{th} reactors, 52.5 km baseline: 47 $\bar{\nu}_e$/day.

Neutrino Mass Ordering (NMO): 3σ in 7.1 years.

JUNO status:

- Central detector: assembled. Water filling in progress. Commissioning in progress. Data taking;
- Liquid scintillator filling from February till August;
- Physical data taking starts in August;
- First physics results by 2026.

Top Tracker veto system:

- First plastic scintillator “wall” installed in January;
- Active participation of JINR scientists.

Near detector TAO status:

- Detector installation ongoing;
- Filling and cooling in February. Commissioning in March;
- Significant contribution from JINR scientists on all stages.

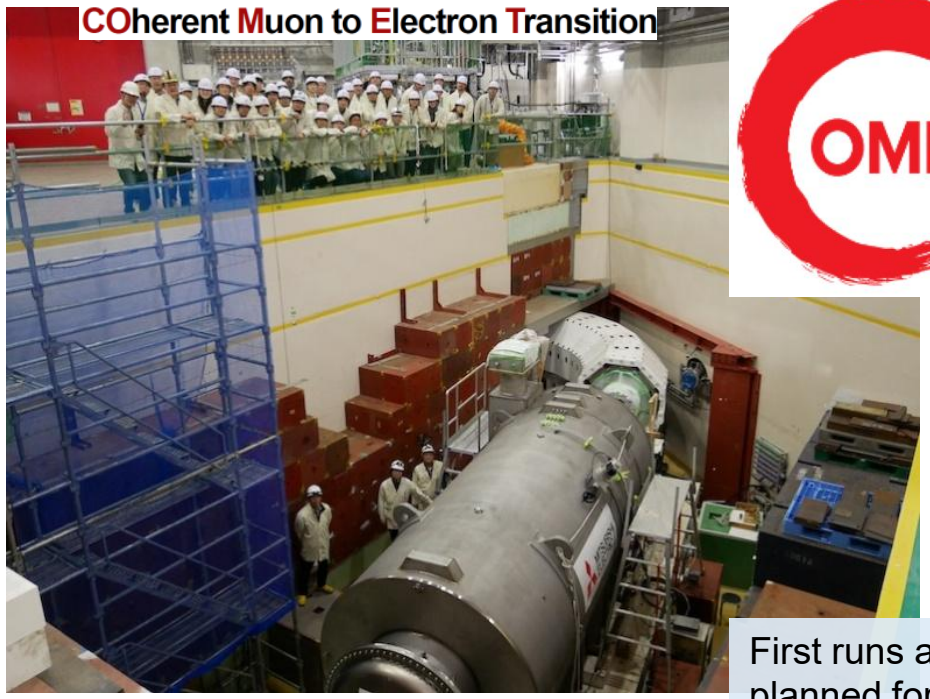
Analysis:

- Preparation to the physics data taking;
- Comprehensive study of the sensitivity to NMO accepted to CPC: to be finally published soon.

Detector TAO

Cooperation with KEK / J-PARC

JINR main contributions: straw detector for Phase-I, R&D and mass-production straw tubes for Phase-II, CRV for Phase-I and –II, participation in the design, assembly of the calorimeter, MC, analysis, …



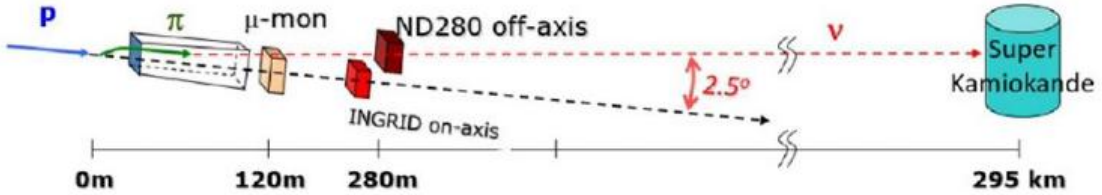
First runs are planned for 2026

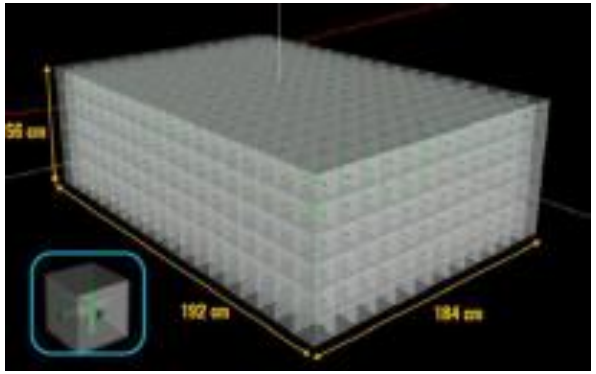
Prof. Takashi Kobayashi, Director of J-PARC and Takeshi Nakadaira Particle and Nuclear Physics Division Head of J-PARC had plans to be in Dubna. Due to an incident in beginning of March of the helium cooling system of the neutrino target station, the visit was cancelled at the last moment. J-PARC Director confirms his intension to visit JINR in 2025.

Japanese side invited JINR Director to visit KEK and J-PARC in May 2025.

Work on an agreement between KEK/J-PARC and JINR is in progress.
Both sides hopes to have the agreement signed later this year: the base for further joint scientific and education projects cooperation, including research on physics (nuclear spectroscopy, accelerators, applied, theoretical), life sciences, computer science, and mathematics. A possibilities of JINR participation in the Hyper-K, and J-PARC/KEK participation in JINR projects will be discussed.

T2K Experiment

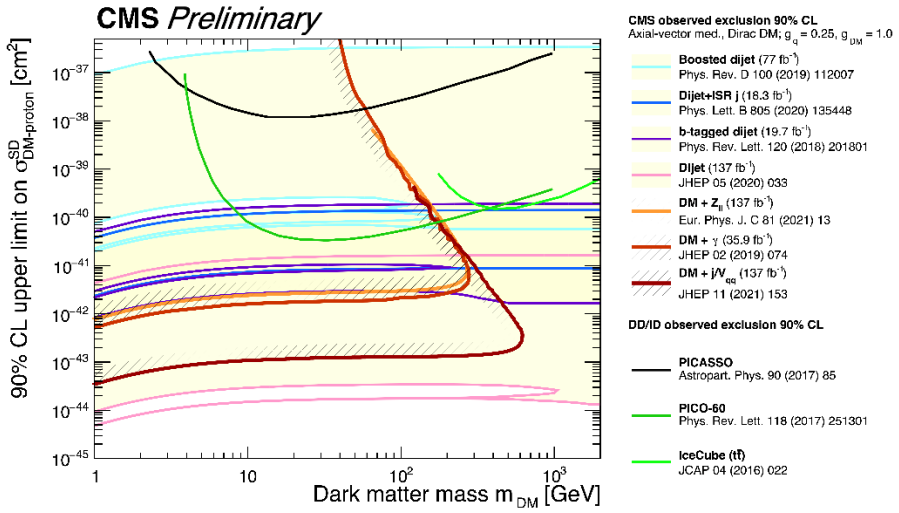




JINR main contributions: design and creation of tooling for assembling the SuperFGD (unique active target consisting of almost two million scintillation cubes); search for axion-like particles; systematic uncertainties evaluation, ND280 Machine Learning group …

Participation in the Experiments at CERN

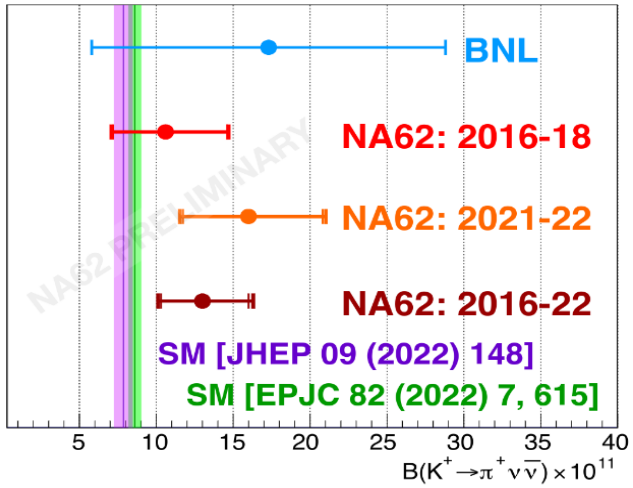
Dark matter searches with the CMS experiment



Upper limits (95% CL) for cross section of DM-nucleon interactions via axial-vector mediator

arXiv:2405.13778v1 [hep-ex]

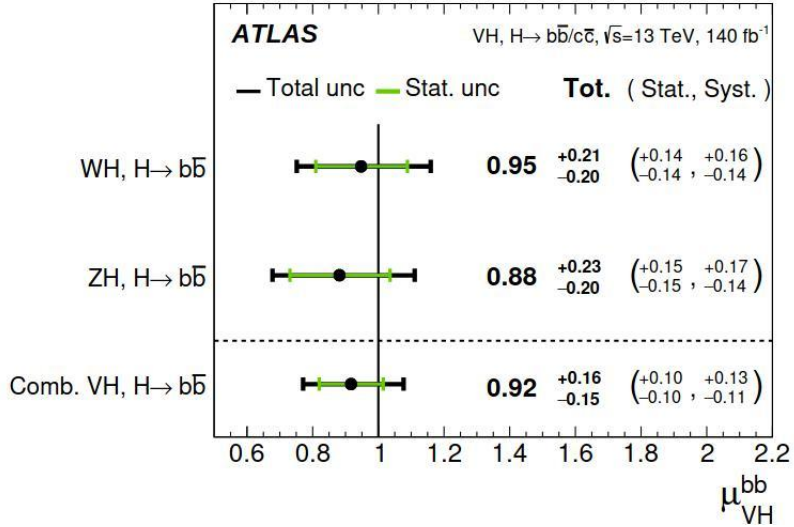
Registration of rare decay $K^+ \to \pi^+ \nu\nu$ in NA62

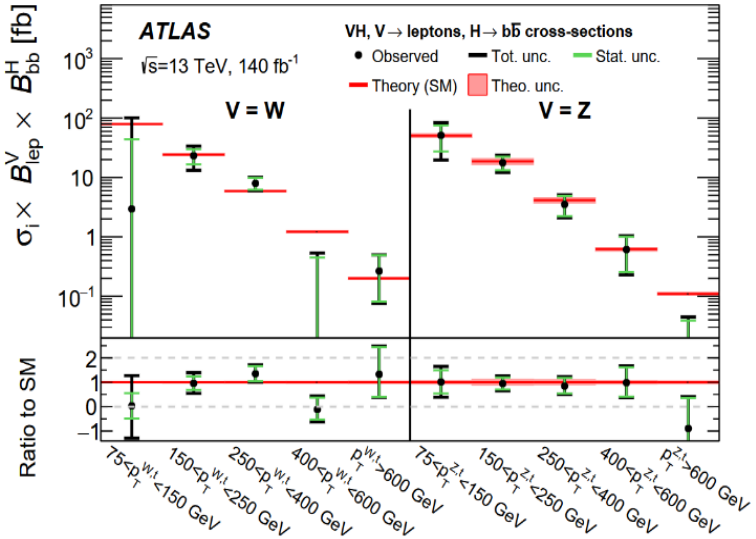


Higgs boson study with the ATLAS experiment

Signal strength $\mu = \sigma_{exp}/\sigma_{SM}$ measured for the Higgs boson decays into pair of *b*-quarks

arXiv:2410.19611v1 [hep-ex]





Программы подготовки кадров в цифрах и фактах

Информационные центры ОИЯИ

- Научные, образовательные, научно-популярные мероприятия в области современной физики.
- Содействие организации совместных научных исследований и программ подготовки кадров.

11 Информационных центров ОИЯИ

в России, Армении, Болгарии, Египте, Казахстане и ААА Э
Ведётся работа по организации еще **5**

Более **50** вузов и организаций

имеют соглашения о сотрудничестве в области образования с УНЦ ОИЯИ

23 стажировки JEMS

проведено с 2017 года для 275 участников из 31 страны

13 базовых кафедр ОИЯИ

в **6** вузах России

Более **300**

участников международных студенческих программ ежегодно (START, INTEREST, практики)

Представители более **30** стран

участвовали в международных студенческих программах за **20** лет

363 человека

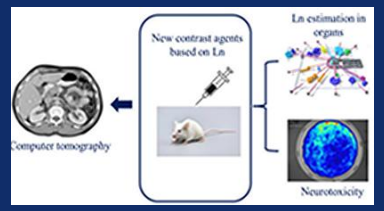
готовят диссертации разного уровня на базе ОИЯИ в настоящее время

Конкурс инновационных проектов 2025

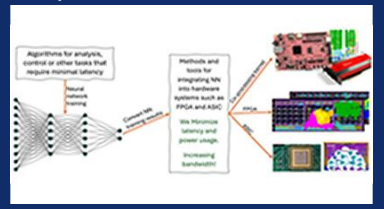
Объявление – 14 Февр 2025 | **Сбор заявок – 25 Март 2025** | **Результаты – Июнь 2025**

5–10 команд | **2-4 MP на команду в год** | **До 3 лет**

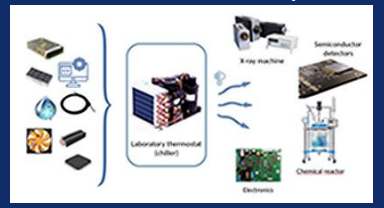
Разработка гамма-визоров и микро-SPECT-систем



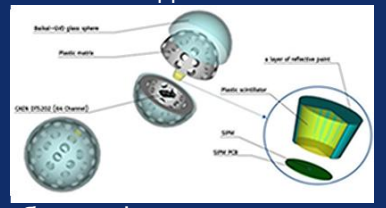
Оценка накопления и токсичности рентгеноконтрастных агентов на основе редкоземельных элементов



Интеграция алгоритмов и нейронных сетей в ПЛИС для предв обработки данных с малой задержкой



Разработка переносных охладителей



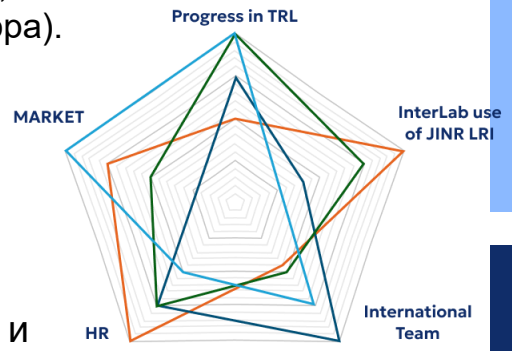
Разработка сферического модульного мюонного детектора

В фокусе:

- Поддержка инновационных продуктово-ориентированных НИОКР;
- Последовательный подход к проектам, реализуемый молодыми лидерами;
- Международные, межлабораторные и междисциплинарные команды;
- Технологическая повестка дня, актуальная для государств-членов;
- Развитие кадрового потенциала: вовлечены молодые лидеры, студенты и аспиранты (лидер и 70% членов команды — моложе 39 лет);
- Годовая отчетность (брошюра).

Особые критерии:

- Шаг по УГТ;
- Перспективы трансфера технологий (рынок, IP, пром.партнер и т.д.);
- Межд. межлабораторный и междисциплинарный характер использования НИОКР;
- Значение для развития кадрового потенциала.



Back Office of the Competition (DIIP & AYSS)

- Organization of Competition;
- Assistance in preparation of applications;
- Transfer of results;
- IP protection;
- Monitoring of projects implementation.

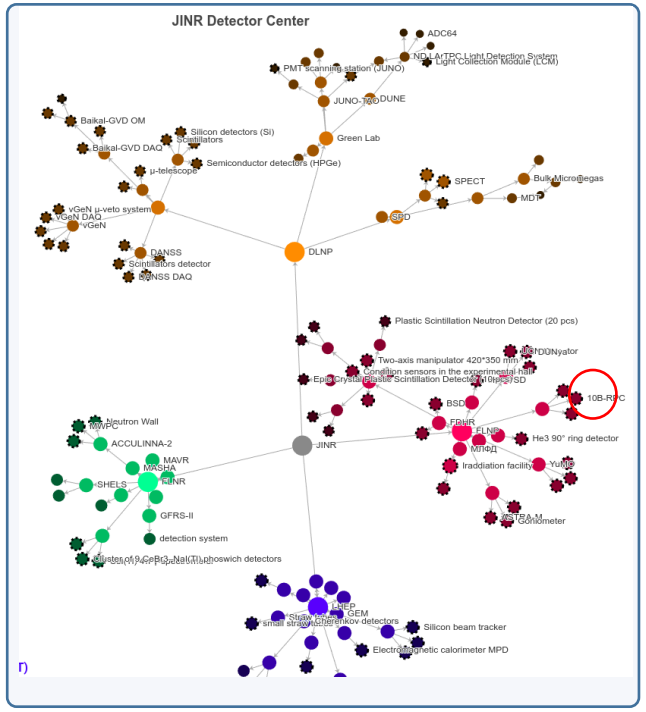
Expert Committee

- Competition rules;
- Stage of face-to-face presentations;
- Summing Up;
- Project performance evaluation.

Expert Committee

Boris **Gikal**
Igor **Lensky**
Pavel **Apel**
Ayagoz **Baymukhanova**
Alexey **Zhemchugov**
Sergey **Kostromin**
Elena **Kravchenko**
Sergey **Mertz**
Konstantin **Mukhin**
Vasily **Semin**
Alexander **Uzhinsky**
Vladimir **Chausov**
Valery **Shevtsov**

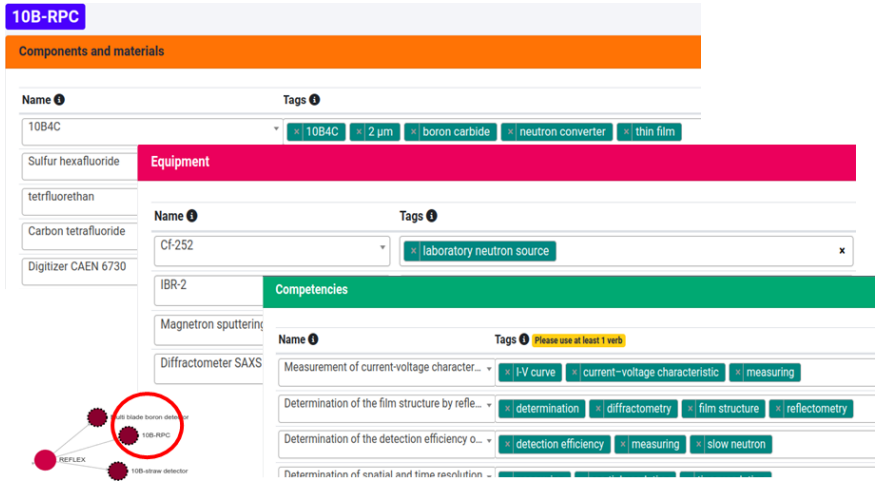
Карты технологий ОИЯИ.



Базы данных по технологическим направлениям ОИЯИ:
«Карта детекторных технологий» - Detector Center , «Карта ускорительных технологий» - Accelerator Center .

- ✓ ***Интерактивное приложение для формирования и визуализации подобных БД.***
- ✓ ***Молодежные межлабораторные команды наполняют базы по детекторным технологиям, а теперь - и по ускорителям.***
- ✓ ***По SSO доступна информация: :***
  - ***об имеющемся оборудовании***
  - ***об опыте использования компонентов и материалов***
  - ***об имеющихся компетенциях***

Описание технологии = «Из чего сделано?» (Компоненты и материалы) + «КАК?» (Компетенции) + «На чём?» (Оборудование)



Big Science for Business

DOKAGENE — Machine learning

Центр водородных технологий — Центр водородной энергетики — Hydrogen energy

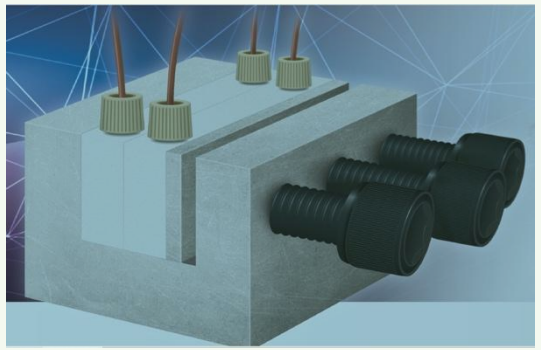
ВЛАДИСАРТ — Modules for immunoenzyme preparations and vaccines

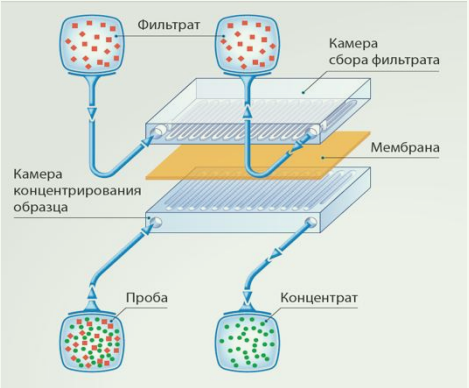
Некоторые результаты

Устойчивое развитие. Климатическая повестка.

Измерение содержания углерода в почве без извлечения проб и подготовки проб.
Сканер на основе меченых нейтронов (ЛНФ и Диамант) на беспилотной транспортной платформе (Университет «Дубна»)

Препаративная система тангенциальной фильтрации для R&D и биотехнологий (ЦПФ ЛЯР)





Clear water — Реатрек

Carbon supersites — ДИАМАНТ

Proton therapy — РОСАТОМ

Implants — ВОСТОК-ПРОЗРЕНИЕ

Международный парк науки и технологий

Место расположения
г. Дубна, МО

Площадь территории
22.3 га

Площадь объектов
133 300 м²

Мест проживания
2 600

Количество объектов
11

Ожидаемые социально-экономические эффекты к 2034 году

> 10 000
новых hi-tech рабочих мест на предприятиях Дубны

5 000 обучающихся
Двукратное увеличение количества студентов университета «Дубна»

3,5 млрд. руб.
ежегодных отчислений в бюджеты всех уровней

40 млрд. руб.
частных инвестиций в технологические стартапы

30 млрд. руб.
в год рост выручки резидентов ОЭЗ от hi-tech производства

Состав объектов кампуса

1. Центр передовых компетенций и R&D центр университета
   9 500 м²
2. Гостиничный комплекс
   60 000 м²
   2 600 мест проживания
3. Инженерный корпус
   9 500 м²
   Big Data & AI, Новая энергетика, Аэрокосмические системы
4. Корпус естественных наук
   9 500 м²
   Ядерно-физические методы и Life-science
5. Технопарки
   39 800 м²
   ОИЯИ, «Кронштадт», АО «Промтех», ФАБ Ядро, ПСК «Фарма», АО «Энкор»
6. Спорткомплекс «Ледовая арена»
   5 000 м²
7. Инфраструктура благоустройства и спорта
   68 300 м²
   Открытые спортплощадки, футбольное поле, велодорожки, скверы и рекреации, проезжая часть, парковки, канатная дорога, причалы

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПАРК НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
КЛЮЧЕВЫЕ (ОТКРЫТЫЕ) ПРОЕКТЫ ДУБНЫ В СФЕРЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОИЯИ

Мегасайнс: коллайдер NICA

«Налог-сервис»

Основной ЦОД Минфина и ФНС России

ГК «Кронштадт»

2 крупных завода БПЛА

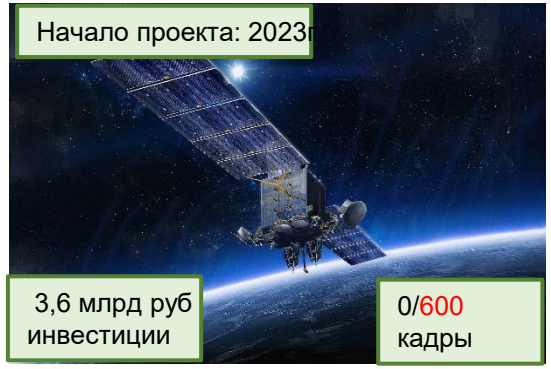
ГК «Промышленные технологии»

Внутрисамолетное оборудование: МС-21, новый SSJ-100, ИЛ114, CR929

ООО «ЯДРО ФАБ ДУБНА»

Крупнейший в Европе завод вычислительной техники и телеком-оборудования

ООО «Фаб Рассвет»



Производство низколетящих спутников аналог «Старлинк», (проект ИКС-Холдинг)

Медико-технический кластер

17 предприятий – примерно 10% общероссийского производства медицинских изделий

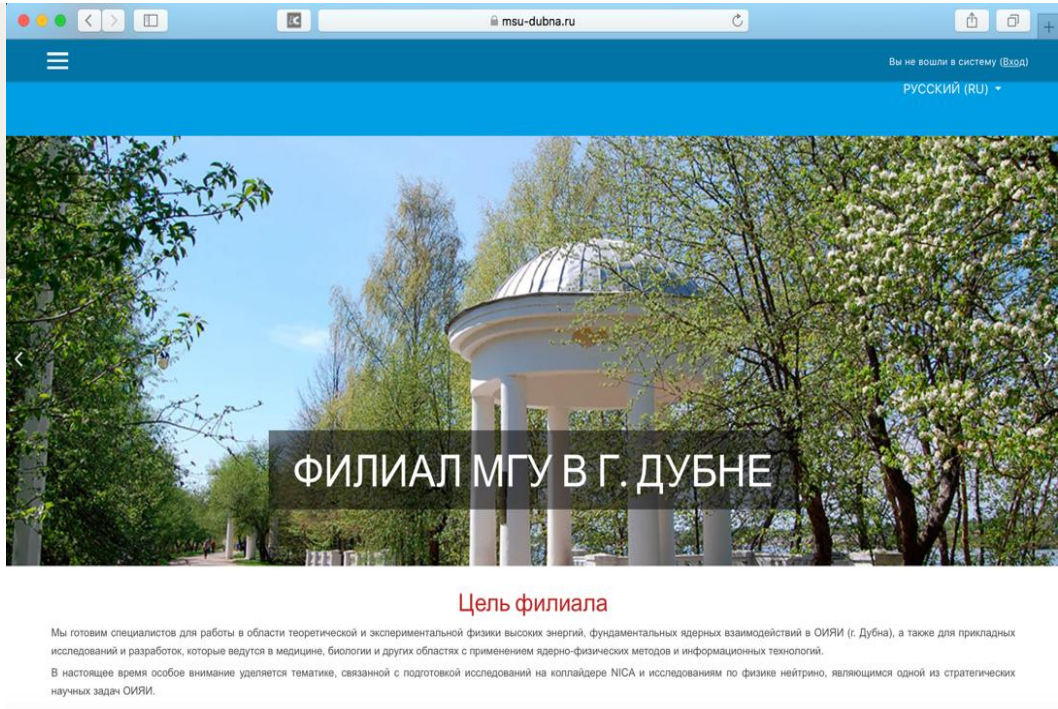
АО «ОЭЗ ТВТ «Дубна»

Резиденты – 161 Hi-Tech компания.
Годовая выручка – 54 млрд. руб.

В сфере науки и технологий только в Дубне в 2023 г. занято около 16,2 тыс. человек, потребность к 2030 г. - 24,3 тыс.

Филиал МГУ в г. Дубне

- Особая роль в сотрудничестве ОИЯИ и МГУ также всегда отводилась научной составляющей.
- Это закреплено в Соглашении, которое подчеркивает наши особые отношения и предоставляет уникальные возможности для участия в проектах мирового уровня друг друга.
- Решая задачу подготовки кадров для этих мультидисциплинарных исследований, ОИЯИ и МГУ совместно предложили создать в Дубне Филиал, обучение в котором будет включать в себя новые востребованные специальности.
- При этом в полной мере будет использована и развита инфраструктура МГУ в Дубне, которую реконструирует МГУ, а ОИЯИ помогает наполнить современным оборудованием.

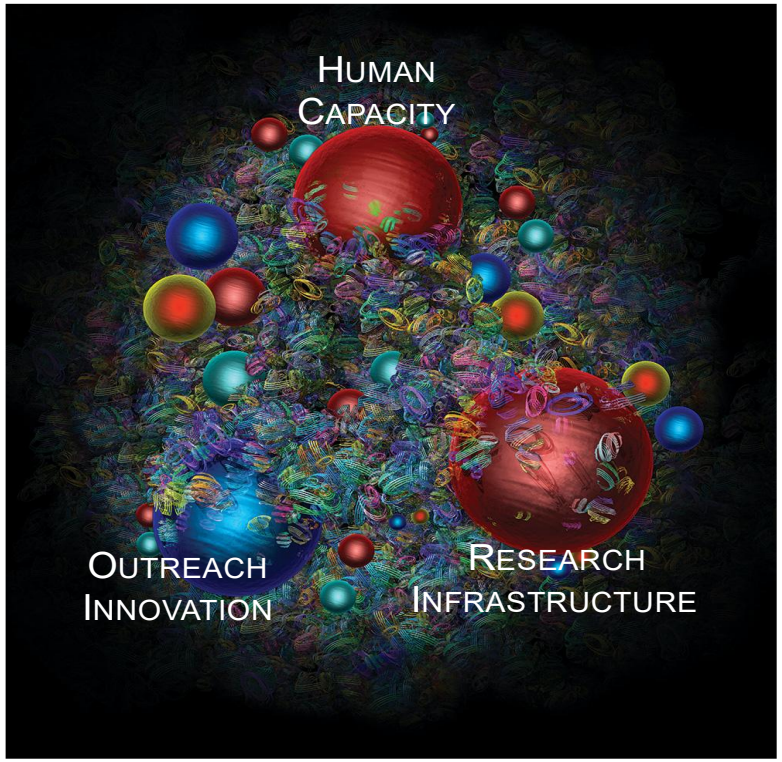


Филиал МГУ в г. Дубне

- ✓ Началось обучение в новом Филиале в 2024 году на базе существующей инфраструктуры (территория, учебный корпус, общежитие), которую МГУ реконструирует.
- ✓ Филиал уже получил необходимые для начала работы документы, лицензии и разработал новые учебные программы для физиков.
- ✓ В настоящий момент в сотрудничестве с факультетами МГУ идет работа по расширению специальностей Филиала, с учетом которых число студентов планируется довести до ~ 200 чел.
- ✓ С учетом исторических связей и опыта научного взаимодействия ЛИТ ОИЯИ и ВМК МГУ создано на базе Филиала МГУ в Дубне направление подготовки: ««Методы и технологии обработки данных в гетерогенных вычислительных средах»».

ОИЯИ: основные этапы 2024-2030 гг.

- Надежная, экологически безопасная, востребованная мировым сообществом научная инфраструктура (NICA, FLNR, IBR-2M, B-GVD, MICC): пучковое время /год => +30%, N_users => +30%, N_publ => +20-30%.
- Человеческий капитал ОИЯИ => + 1500 сотрудников. (620 M$ => 820 M$ || 38% => 44%)
- Новые инновационные объекты: MSC-230 ~15 M$, DC140 ~7 M$, ARIADNA@NICA ~13 M$
- Научное обоснование новых мега-проектов: RCL, NEIF, NEPTUN, FRIB и другие.
- Рост бюджета (интегральный): 1,5 B$ => 2 B$



Новое качество и значительная привлекательность JINR - 2030:

- Интеллектуальная ЭКОСИСТЕМА «Цифровой ОИЯИ»
- Новые образовательные стандарты: Исследовательский университет в Дубне, Филиал МГУ, ФМ Лицей;
- Развитие социальной среды: медицина, комфортная городская среда (>100 новых квартир), Гостевой дом «Ратмино»;

ОИЯИ Дубна Ждем!

JINR DOSCIENCE@DUBNA

Danke

Rahmat

Շնորհակալություն

Благодаря

감사합니다

جزيلاً شكرًا

Спасибо

Mulțumesc

Gracias

Ďakujem

Thank you

Mulțumesc

Рақмет

Grazie

Дзякуй

谢谢

Çox sağ ol

Cảm ơn

Gracias

გმადლობთ

Köszönöm

Хвала

ОИЯИ – международная межправительственная научная организация

Фундаментальная физика элементарных частиц, атомного ядра, конденсированных сред, прикладные исследования

7 лабораторий

~ 5200 сотрудников из **33** стран

Бюджет ~250 M$

> 1500 публикаций/год

> 900 кандидатов/докторов наук

15 Стран-участниц

6 стран – ассоциированных членов, с особым статусом (соглашение о сотрудничестве на правительственном уровне)

950+ партнерских исследовательских организаций и университетов из **60+** стран

ОИЯИ - интегрированная модель организации МНТС, располагает междисциплинарным комплексом исследовательской инфраструктуры

1956

2025

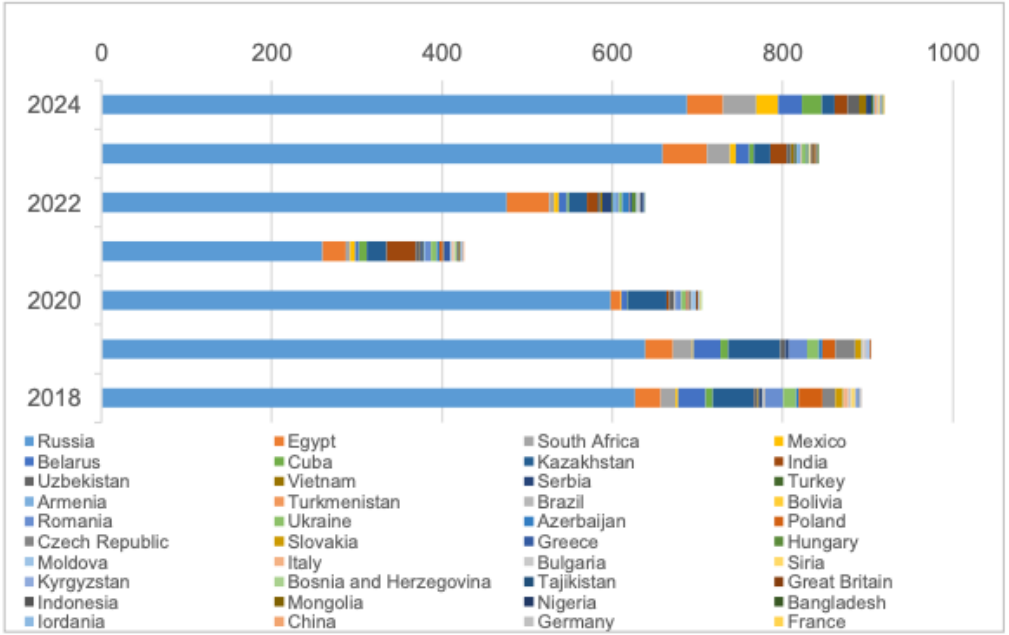
Исследования ОИЯИ на мировом уровне

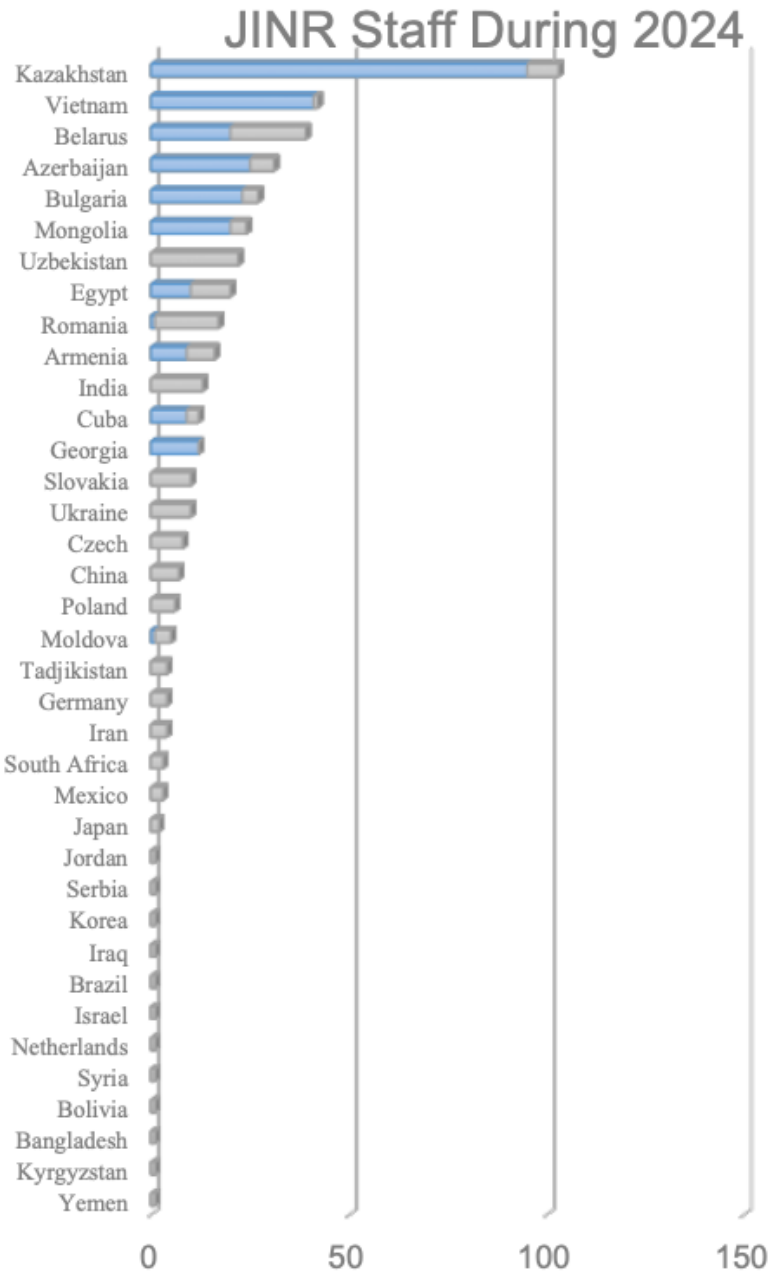
- Идея осцилляций нейтрино
- Открытие 10 новых элементов: 102-105,107,114-118.
- Антисигма-минус-гиперон
- Кумулятивный эффект в ФВЭ
- Ультрахолодные нейтроны
- Пострадиационное восстановление клеток
- Сверхтекучесть ядерной материи
- Цветовой заряд и правила кваркового счета
- Сверхнизкие температуры (mK)
- Размерность гармонического суперпространства в суперсимметрии
- Поколение импульсных реакторов
- Нуклотрон, сверхпроводящий ускоритель релятивистских ионов
- Фабрика сверхтяжелых элементов DC-280
- Гигатонный нейтринный телескоп «Байкал»
- Коллайдер НИКА
- Гиперконвергентный вычислительный кластер

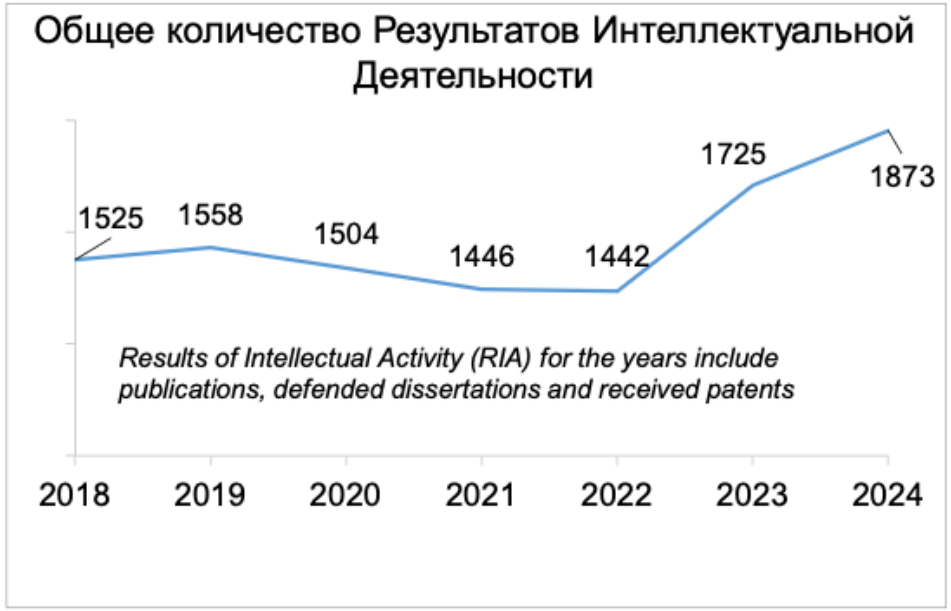
ОИЯИ как международная межправительственная организация

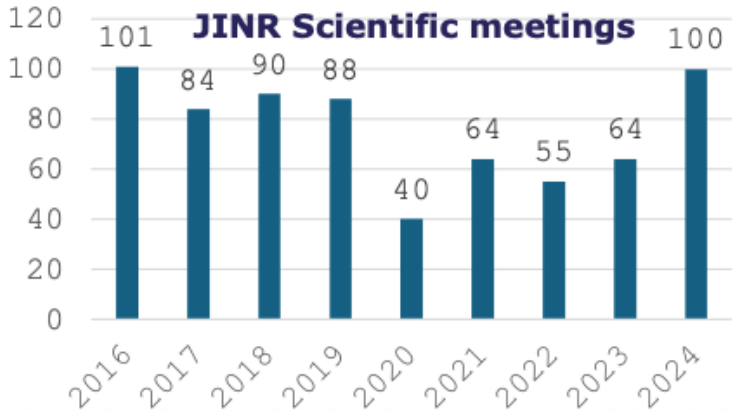
2 место по численности персонала
среди Международных Межправительственных Научных Организаций

6 место по бюджету
среди Международных Межправительственных Научных Организаций в области естественных наук

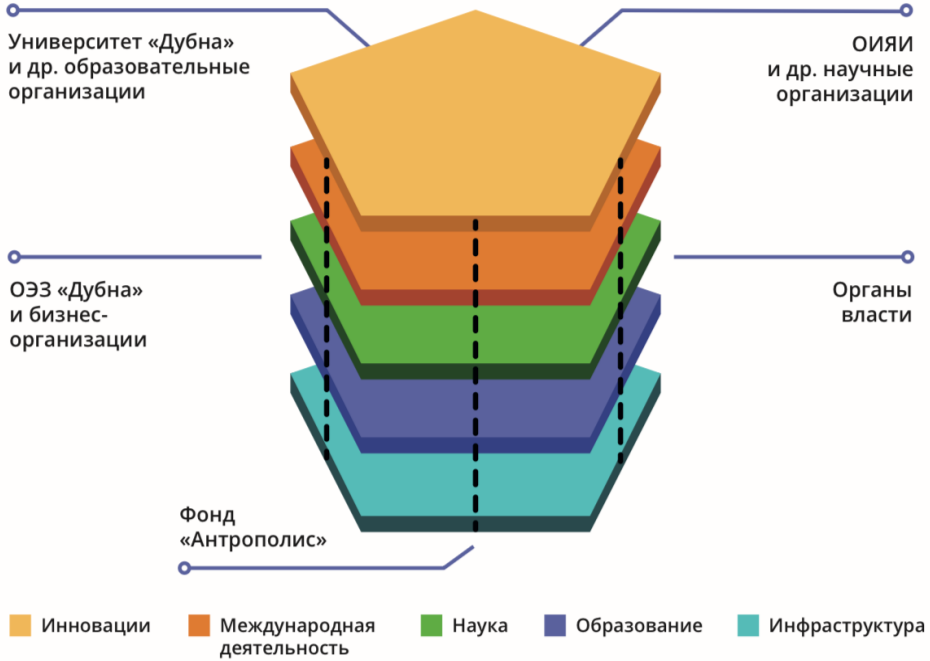








ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МЕЖДУНАРОДНОГО ПАРКА РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ



Цель

Создание в Российской Федерации уникального центра притяжения и концентрации интеллекта и наукоемкой продукции на одной территории, создающей устойчивый научно-технологический каркас для всей страны

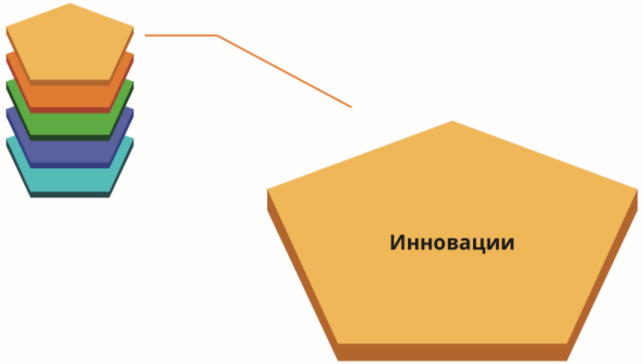
Реализация ранее не существующей уникальной модели совместной работы образовательных, научных и производственных российских и международных организаций в интересах СНТР

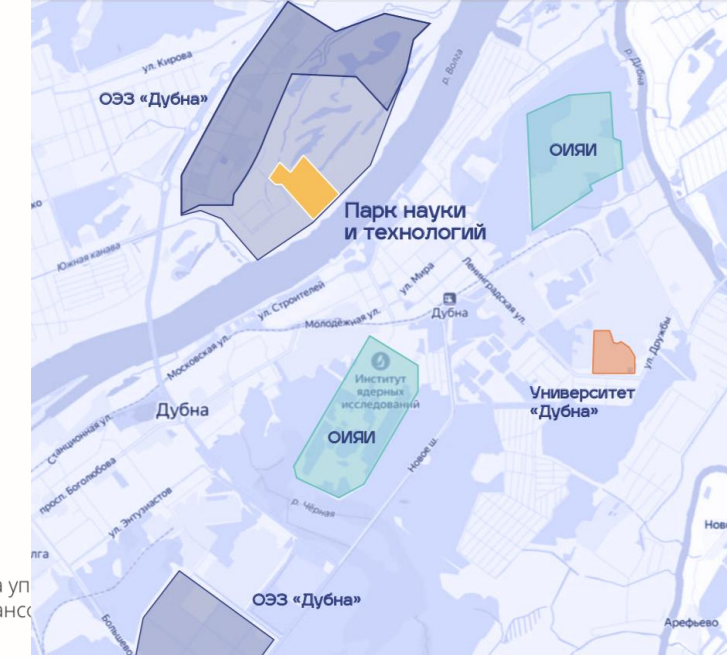
Ключевые результаты к 2035 году:

↑ внутренних затрат на исследования и разработки не менее чем до 2% ВВП, в том числе за счет увеличения инвестиций со стороны частного бизнеса на эти цели не менее чем в 2 раза

↑ доли отечественных высокотехнологичных товаров и услуг, созданных на основе собственных линий разработки, в общем объеме потребления таких товаров и услуг в РФ в 1,5 раза по сравнению с уровнем 2024 года

↑ выручки малых технологических компаний не менее чем в 8 раз по сравнению с уровнем 2024 года.





БЛОК «ИННОВАЦИИ»

Цель

Создание уникальных, не имеющих аналогов в России условий для трансфера знаний и технологий

Задачи

Реализация уникальной модели управления инновациями

Привлечение технологических предпринимателей и развитие инструментов поддержки инноваций

Участники

Университеты, научные организации, институты поддержки инноваций, технологические предприниматели, инвестиционные и венчурные фонды, бизнес-ангелы, Фонд развития образования, науки и инноваций «Антрополис»

Инструменты

Передовая система уп
инновациями и трансф
знаний и опыта

Фонд развития образования, науки и инноваций «Антрополис»

Портфель финансовых инструментов,в том числе не имеющих аналогов в России

Дополнительные стимулы для привлечения инвесторов и стартапов

Комфортные условия для выявления, развития и выведения на рынок инновационных идей;

Создание возможностей для развития студенческих идей и их превращения в технологические стартапы (конструкторские бюро, бизнес-инкубаторы, акселераторы, центры прототипирования и т.д.)

Показатели

Общий бюджет проекта – около 25 млрд.руб (300 М$), федеральные ОИВ: 1/3, регион: 1/3, партнеры: 1/3 (в тч вклад ОИЯИ – около 1.5 млрд.руб – в создание и работу Центра трансфера технологий). Период создания инфраструктуры: 2026-2030.