ОИЯИ ДУБНА 55

МЕЖДУНАРОДНАЯ МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

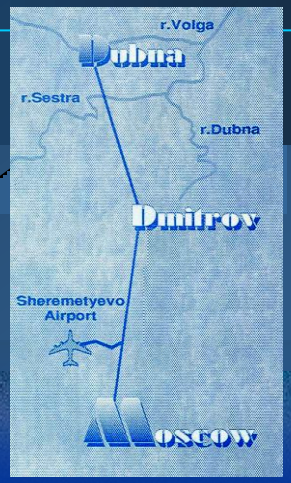
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

прошлое, настоящее и будущее

Всероссийская школа учителей физики 2011

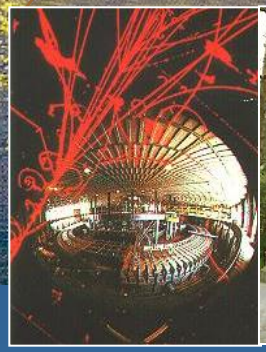
Russia

Moscow Region

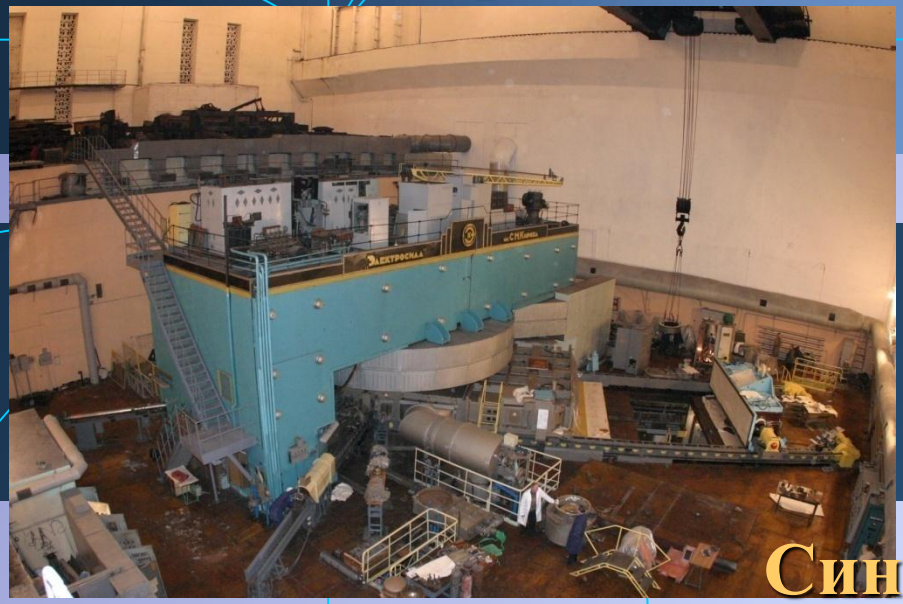


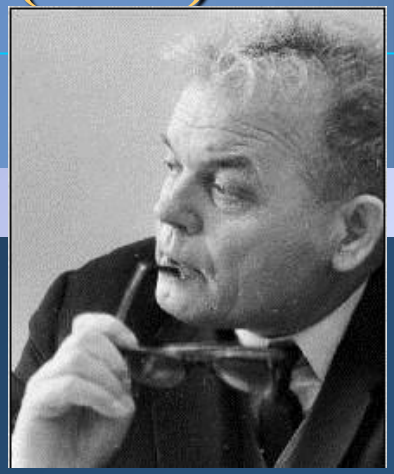
Dubna

JINR



Синхроциклотрон 680 МэВ (1949)

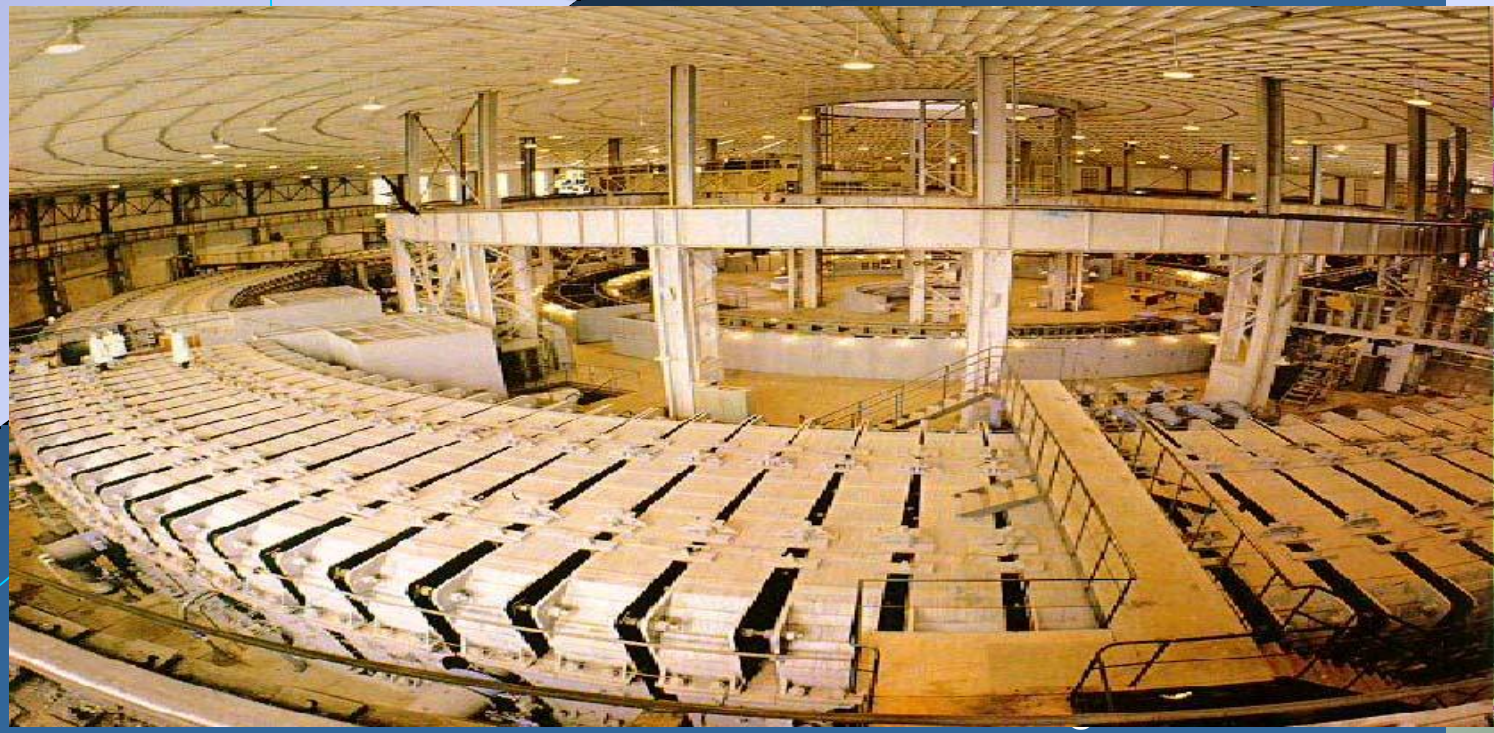




M.Meshcheryakov

Синхрофазотрон 10 ГэВ (1957)

V.Veksler

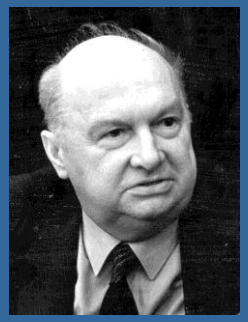


JOINT INSTITUTE for NUCLEAR RESEARCH
International Intergovernmental Organization

1956

The agreement on the establishment of JINR was signed on 26 March 1956 in Moscow

Основатели ОИЯИ

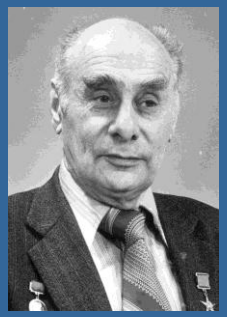


А.М.Балдин

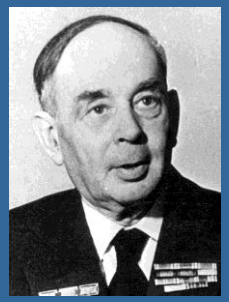
В.П.Джелепов

В.И.Векслер

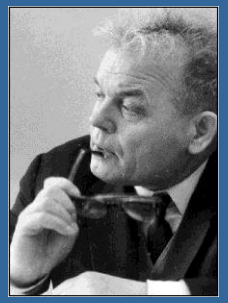
Н.Н.Боголюбов, Д.И.Блохинцев



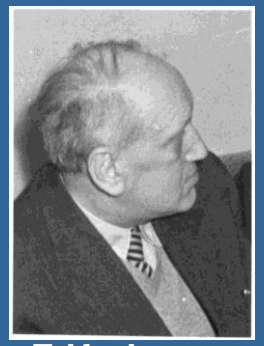
Г.Н.Флеров



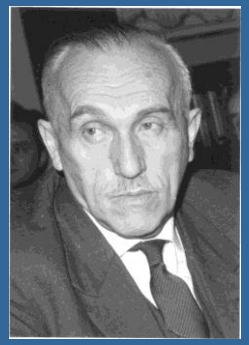
И.М.Франк



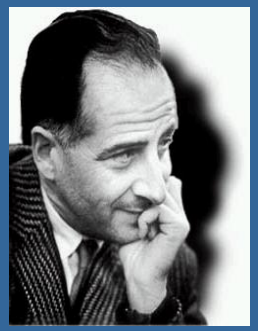
М.Г.Мещеряков



Л.Инфельд

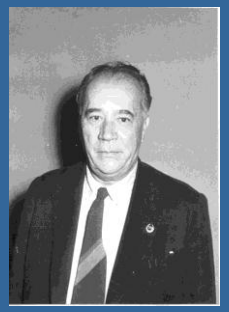


Г.Неводничанский

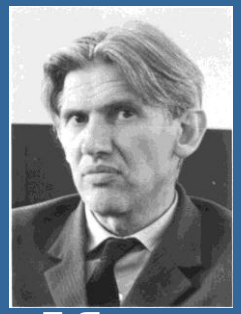


Б.Понтекорво

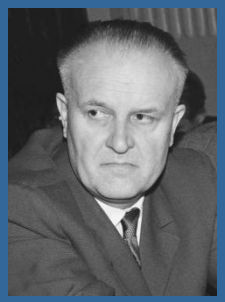
Ван Ганчан



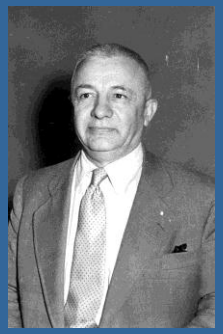
Х.Хулубей



Л.Яноши



В.Вотруба



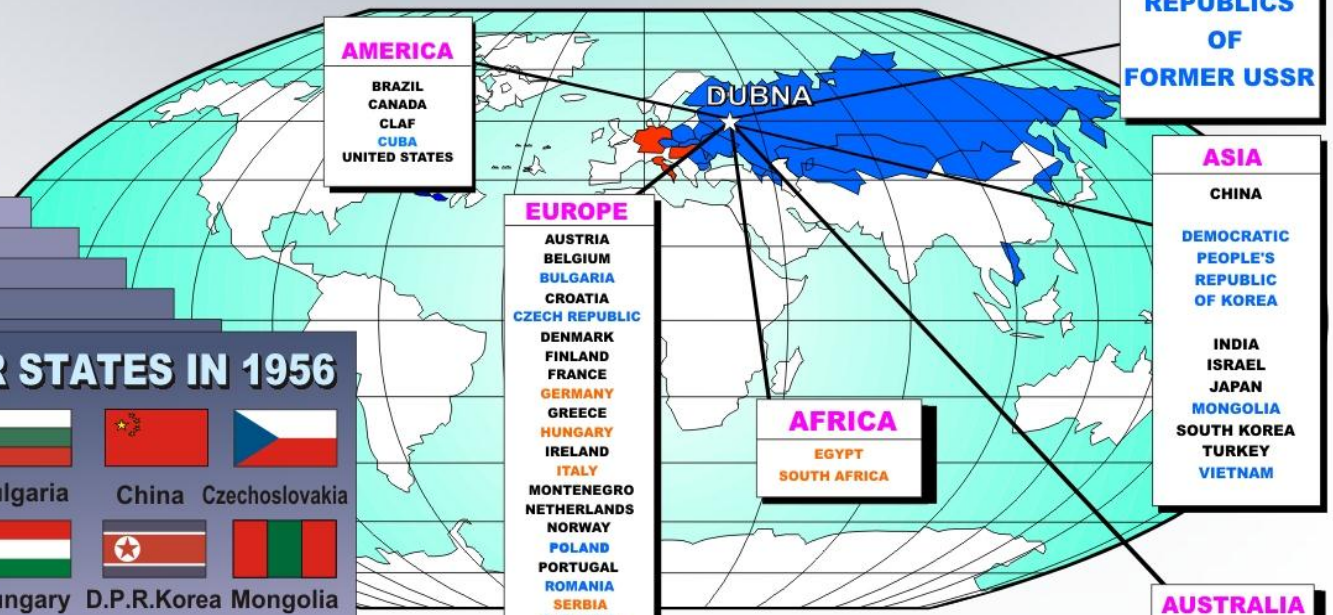
Г.Наджаков

JINR MEMBER STATES

Armenia, Azerbaijan, Belarus, Bulgaria, Cuba, Czech Rep., Georgia, Kazakhstan, D.P.R. Korea, Moldova, Mongolia, Poland, Romania, Russia, Slovakia, Ukraine, Uzbekistan, Vietnam

AGREEMENTS at GOVERNMENTAL LEVEL

Germany, Hungary, Italy, Serbia, South Africa, Egypt



AMERICA

BRAZIL
CANADA
CLAF
CUBA
UNITED STATES

EUROPE

AUSTRIA
BELGIUM
BULGARIA
CROATIA
CZECH REPUBLIC
DENMARK
FINLAND
FRANCE
GERMANY
GREECE
HUNGARY
IRELAND
ITALY
MONTENEGRO
NETHERLANDS
NORWAY
POLAND
PORTUGAL
ROMANIA
SERBIA
SLOVAKIA
SLOVENIA
SPAIN
SWEDEN
SWITZERLAND
UNITED KINGDOM
CERN

AFRICA

EGYPT
SOUTH AFRICA

REPUBLICS OF FORMER USSR

ASIA

CHINA
DEMOCRATIC PEOPLE'S REPUBLIC OF KOREA
INDIA
ISRAEL
JAPAN
MONGOLIA
SOUTH KOREA
TURKEY
VIETNAM

AUSTRALIA AND OCEANIA

AUSTRALIA

MEMBER STATES IN 1956

Albania, Bulgaria, China, Czechoslovakia, GDR, Hungary, D.P.R.Korea, Mongolia, Poland, Romania, USSR, Vietnam

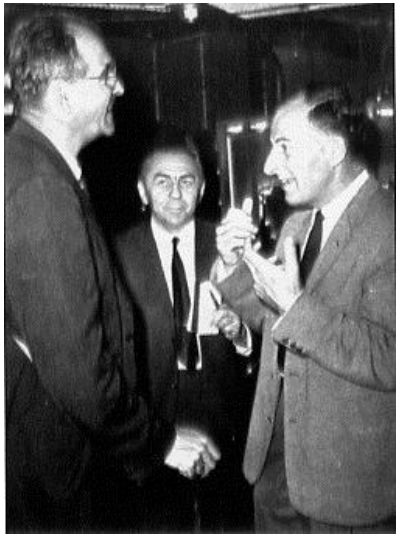
Collaboration with > 700 institutions from 60 countries

Cooperation with CERN

The history of cooperation between CERN and JINR spans over 48 years.

CERN is JINR's main partner in Particle Physics.

Dubna physicists are widely involved in more than 20 CERN projects, including 3 LHC experiments



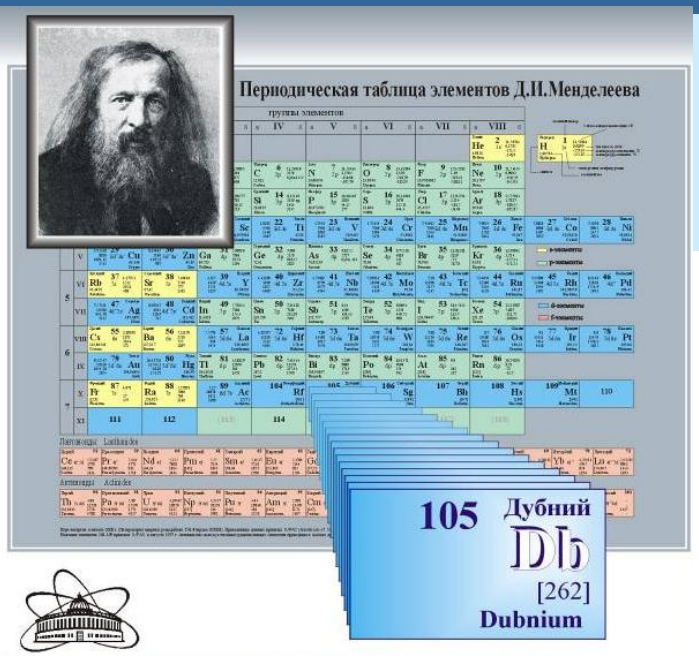
1963, JINR, Dubna CERN Director-General Prof. V.Weisskopf, Prof. V.Dzhelepov and Prof. B.Pontecorvo

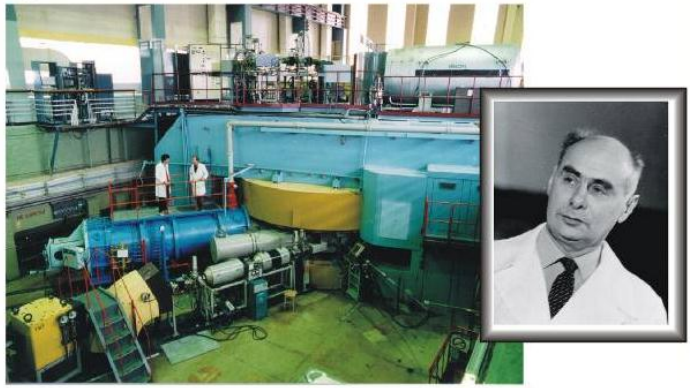
2004, CERN Director-General Dr R.Aymar in Dubna

1971, Dubna CERN Director-General Prof. W.Jentschke and JINR Director Prof. N.Bogoliubov

Discoveries

JOINT INSTITUTE for NUCLEAR RESEARCH





- **46 prestigious academic and state awards, and prizes of Russia, Bulgaria, Georgia, Romania, Czech Republic, Uzbekistan and other countries.**

More than 40 discoveries, including:

- **1959 – nonradiative transitions in mesoatoms**
- **1960 – antisigma-minus hyperon**
- **1963 – element 105**
- **1972 – postradiative regeneration of cells**
- **1973 – quark counting rule**
- **1975 – phenomenon of slow neutron confinement**
- **1988 – regularity of resonant formation of muonic molecules in deuterium**
- **1999-2005 – elements 114, 116, 118, 115 and 113**
- **2006-2009 – chemical identification of superheavy elements**

Три «столпа» ОИЯИ

Традиции научных школ, имеющих мировое признание:

- более 40 научных открытий
- свыше 50 престижных государственных премий в области науки и техники государств-членов ОИЯИ и других стран мира

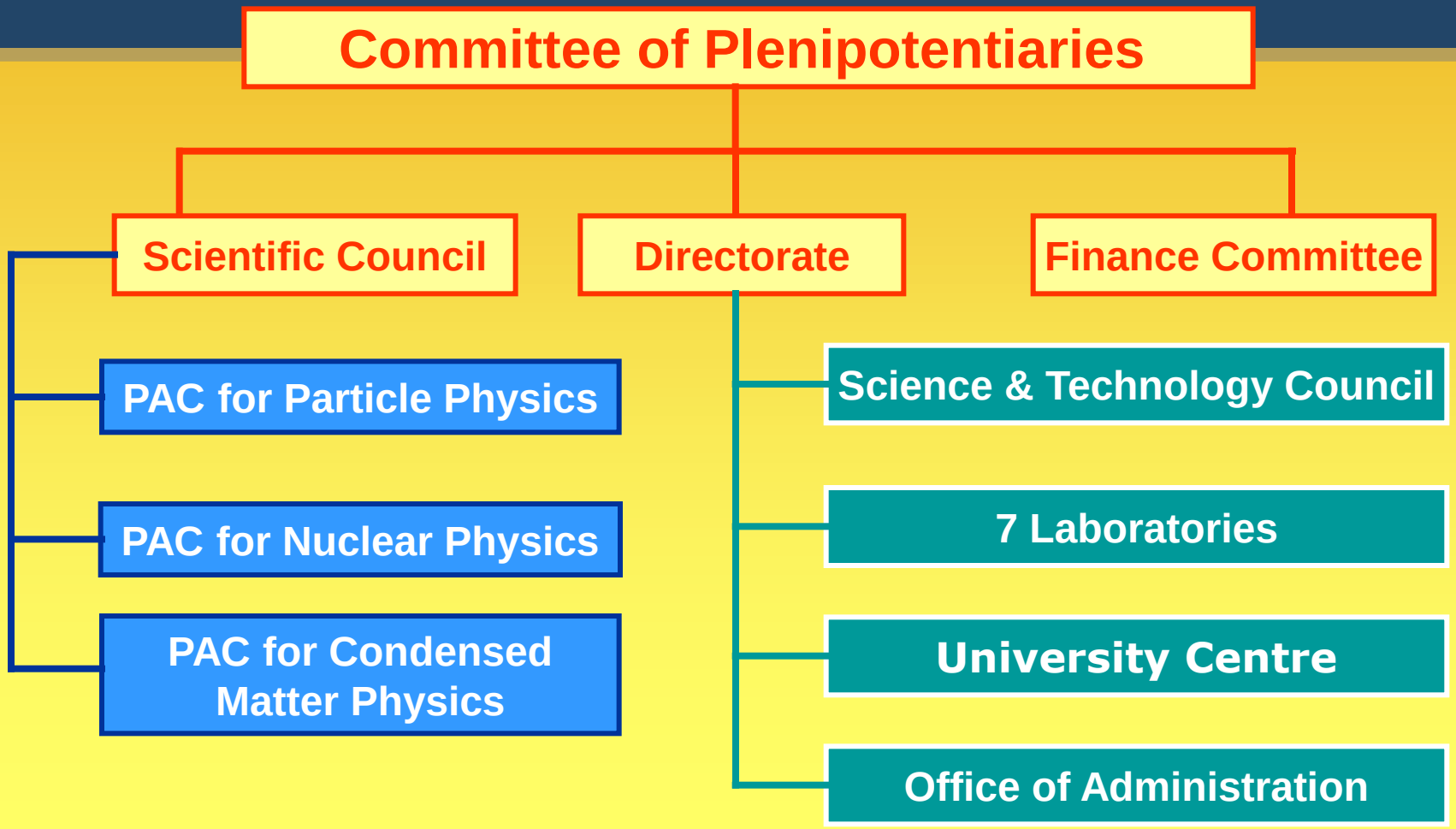
Уникальный парк базовых установок и методик с широкими возможностями для фундаментальных и прикладных исследований:

- ускорители частиц в широком диапазоне масс и энергий
- высокопоточный импульсный реактор
- развитые сети и телекоммуникации

Статус международной межправительственной организации и широкое международное сотрудничество

- Институт создан в соответствии с Соглашением об организации ОИЯИ от 26 марта 1956 года и зарегистрирован в ООН 01.02.1957 г.
- Федеральный закон РФ (2000 г.) о «О ратификации Соглашения между Правительством РФ и ОИЯИ о местопребывании и об условиях деятельности ОИЯИ в Российской Федерации»
- более 700 партнеров в 60 странах мира

Governing Bodies & Structure



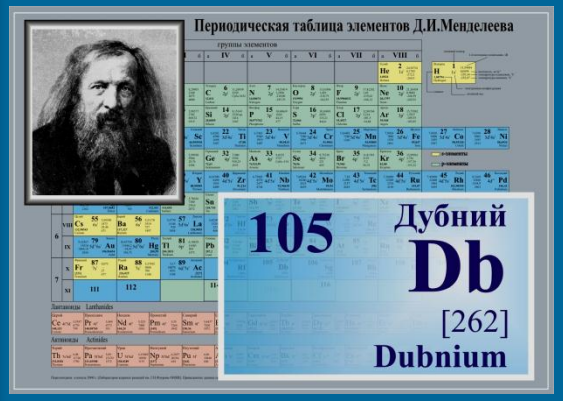
ОИЯИ

Дубна

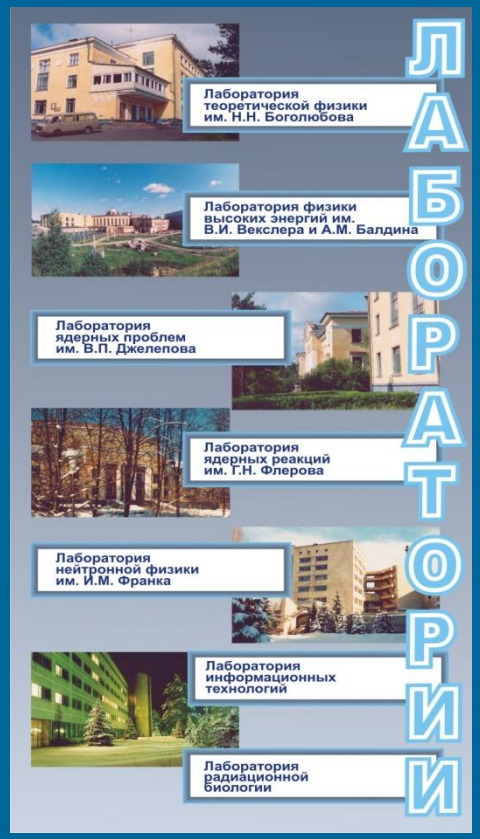
ОИЯИ – крупный многопрофильный научный центр

Высшим руководящим органом Института является Комитет полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ. Полномочным представителем от России является министр науки и образования А.А.Фурсенко.

- **В составе Института 7 крупных Лабораторий.**
- **В ОИЯИ работают около 4500 сотрудников (из них 1200 научных сотрудников, в т.ч ~ 40% из стран-участниц, кроме России).**



Дубна – единственный город России, увековеченный в Периодической таблице элементов Д.И. Менделеева



Базовые установки ОИЯИ

Нуклотрон-М – NICA/MPD /SPD

Сверхпроводящий ускоритель ионов, в том числе, поляризованных

Физика тяжелых ионов высоких энергий и состояний ядерной материи

Прикладные исследования

Циклотронный комплекс U400, U400M

Ускорение тяжелых ионов до энергий 50 МэВ/нуклон

Синтез сверхтяжелых элементов

Прикладные исследования

Импульсный реактор ИБР-2М и Источник резонансных нейтронов ИРЕН

Импульсы 5Гц с мощностью до 1,5 ГВ и потоком 10^{16} н/см^{2}с

Управляемый от ускорителя пучок нейтронов 50Гц до10^{13} н/с

Нейтронная ядерная физика, физика конденсированных сред;

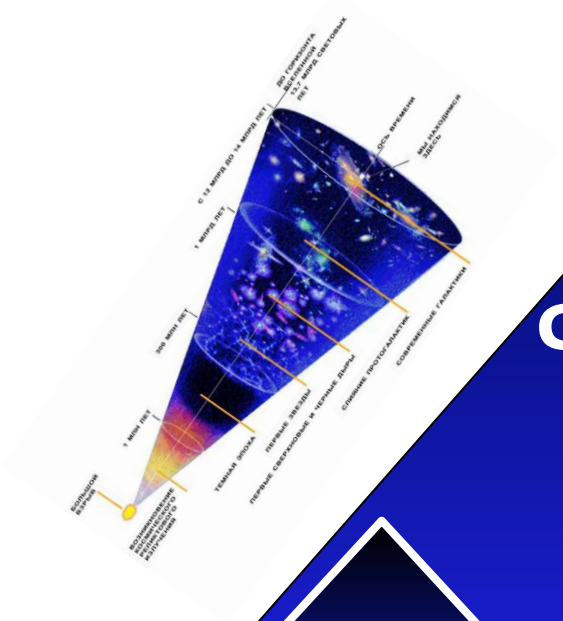
Прикладные исследования

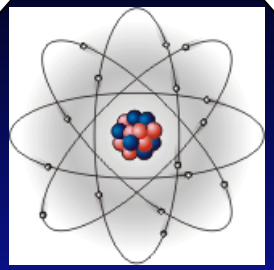
Фазотрон ОИЯИ

Протонный пучок 2 μA с энергией 660 МэВ

Медико-Технический Комплекс

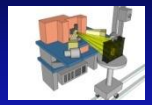
Прикладные исследования





Фундаментальная наука

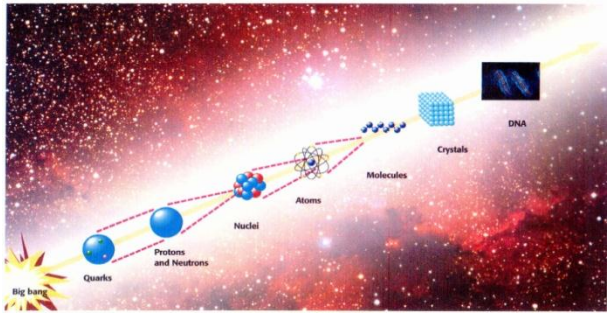
- Физика частиц
- Ядерная физика
- Физика Конденсированных сред



Инновации

Образование

Особая экономическая зона, Наноцентр «ДУБНА»

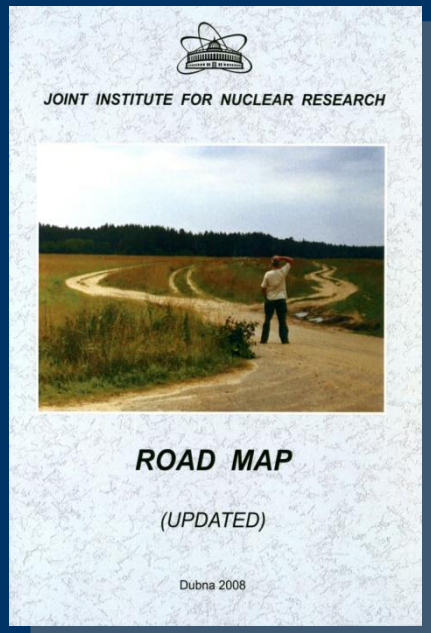


УНЦ, DIAS-TH, Международный университет «Дубна»

Научная политика и стратегия развития ОИЯИ

ОИЯИ – флагман фундаментальной науки, где концентрируется мировой опыт ядерно-физических исследований!

ОИЯИ и Особая Экономическая Зона в Дубне – площадка для разворачивания современных наукоемких инновационных разработок!



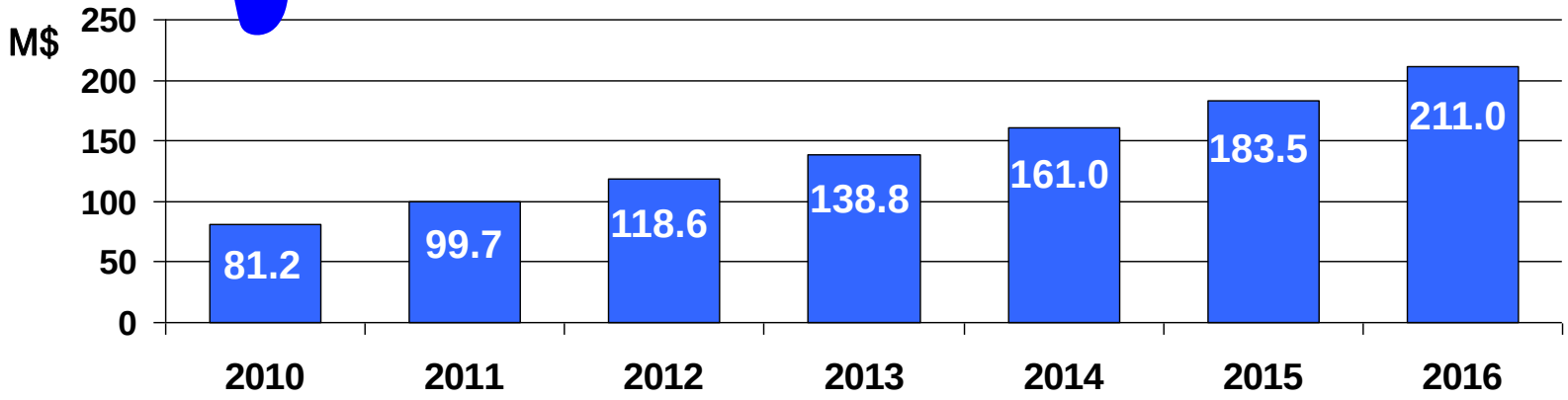
- **7-летний план развития ОИЯИ: 2003 – 2009; 2010 – 2016**
- **Среднесрочный стратегический план развития ОИЯИ – «Дорожная карта»: 2006 - 2018**
- **Долгосрочный план до 2030 г. (в стадии разработки)**

JINR budget forecast for 2010–2016

M$

Consolidated budget items	2010	2011		2012		2013		2014		2015		2016		Total
	Basis	Total budget	Growth %%	Total budget	Growth %%	Total budget	Growth %%	Total budget	Growth %%	Total budget	Growth %%	Total budget	Growth %%	
1. Staff	48.6	54.9	113	61.6	112	68.1	111	[illegible]	[illegible]	[illegible]	114	102.4	114	504.0
2. Materials, equipment, R&D	15.3	25.2	165	35.2	140	46.2	131	[illegible]	116	62.4	116	73.9	118	312.0
3. Energy and water	8.0	9.4	118	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.4	123	17.5	114	19.5	111	93.1
4. Operating expenses	9.3	10.2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12.0	109	13.0	108	14.0	108	15.2	109	84.7
JINR budget (without resources received under agreements and protocols on scientific and technological cooperation)	[illegible]	[illegible]	123	118.6	119	138.8	117	161.0	116	183.5	114	211.0	115	993.8

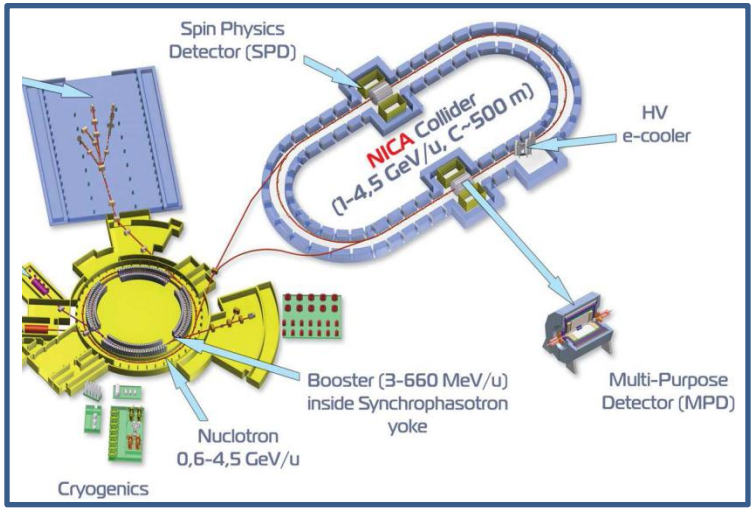
Financing

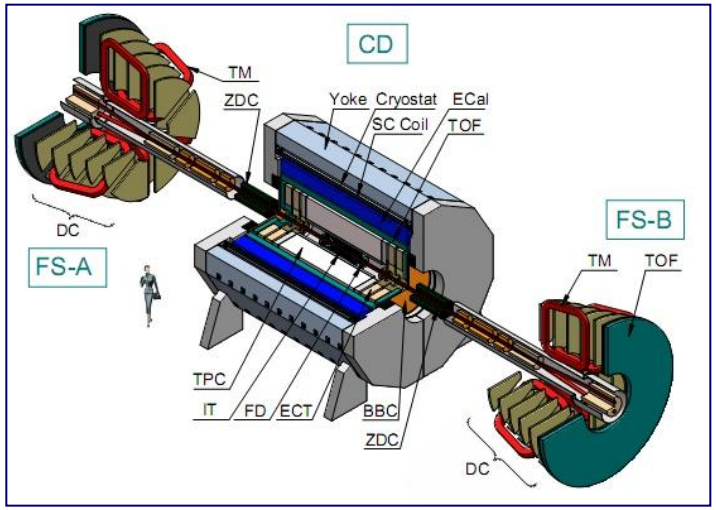


Физика частиц

Каркасные проекты ОИЯИ:

международный проект NICA/MPD – ионный коллайдер и многоцелевой детектор на базе Нуклотрона ОИЯИ



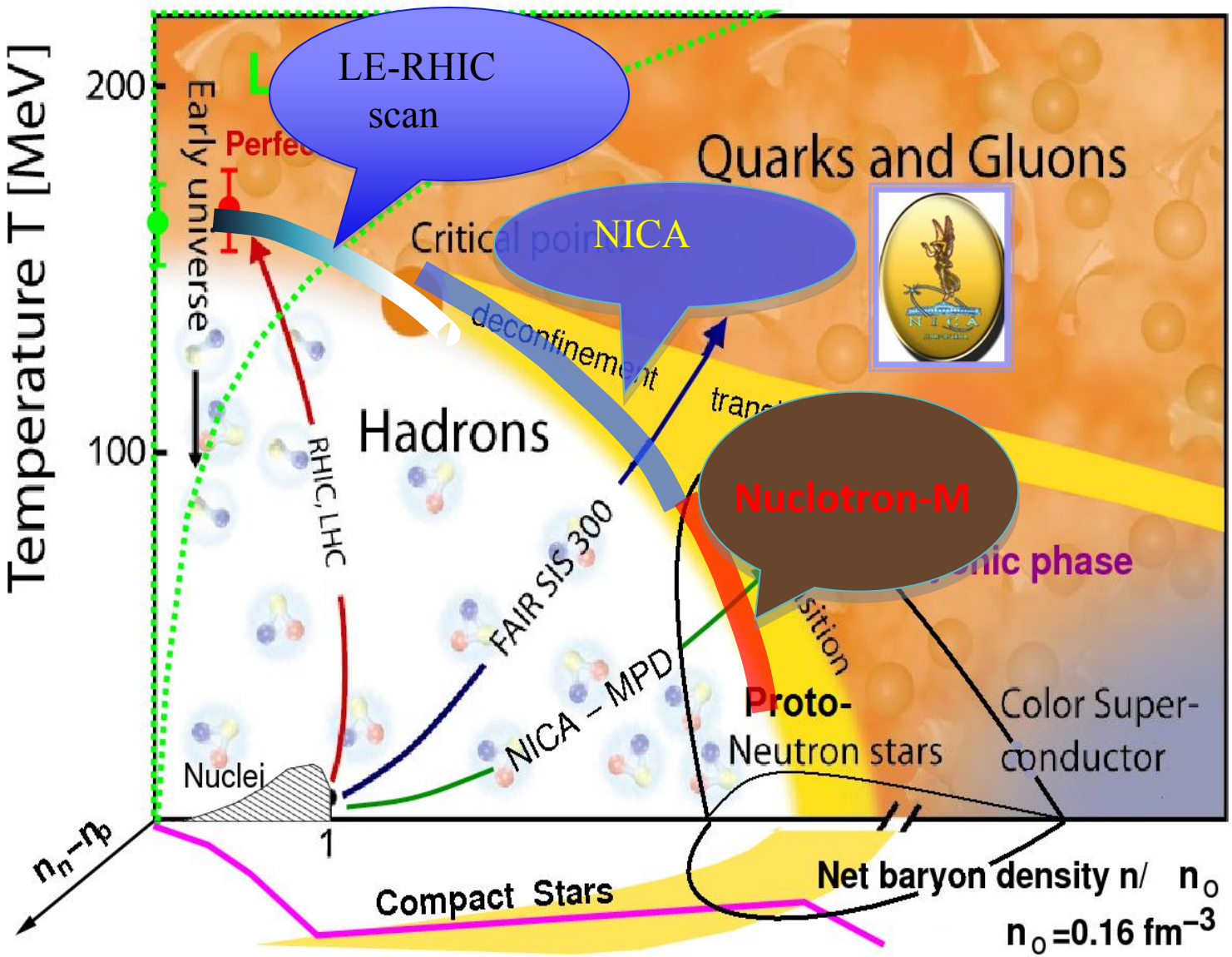


Цель проекта :

- Экспериментальное изучение горячей и плотной сильновзаимодействующей КХД материи и поиск возможных проявлений образования смешанной фазы и критической точки в столкновениях тяжелых ионов;

- Изучение спиновой структуры нуклона.

Фазовая диаграмма QCD



April, 1822
Critical opalescence

THE

ANNALS

OF

PHILOSOPHY.

NEW SERIES.

JANUARY TO JUNE, 1822.

290 *M. de la Tour on the* [APRIL,

ARTICLE IX.

An Account of some Results obtained by the combined Action of Heat and Compression upon certain Fluids, such as Water, Alcohol, Sulphuric Ether, and the rectified Oil of Petroleum. By M. le Baron Cagniard de la Tour.*

Water liquid-gas CEP: 374 °C and 218 atm

The last experiment was made with a glass tube about one-third full of water; this tube lost its transparency, and broke a few seconds afterwards. It appears that at a high temperature water is capable of decomposing glass by combining with its alkali; this suggests the idea that some other result interesting to chemistry may, perhaps, be obtained by increasing the applications of this process of decomposition.

It took a century to explain the phenomenon of critical opalescence – divergent ξ of density fluctuations (Smoluchowski, Einstein). And another 1/2 century to describe critical phenomena quantitatively – scaling, universality, RG (Landau, Kadanoff, Wilson).

V.Putin at JINR, June 5 2011

Объединенный институт ядерных
исследований В.А.Матвееву

ПРОТОКОЛ

**заседания Правительственной комиссии
по высоким технологиям и инновациям**

Москва

от 5 июля 2011 г. № 3

ПРЕДСЕДАТЕЛЬСТВОВАЛ
Председатель Правительства Российской Федерации
В.В.ПУТИН

Присутствовали:

члены Правительственной комиссии	- В.В.Володин, И.Р.Агамирзян, С.Ф.Боев, И.В.Боровков, В.А.Дмитриев, В.П.Евтушенков, М.В.Ковальчук, А.А.Мордашов, М.Д.Прохоров, В.А.Садовничий, А.Э.Сердюков, М.Н.Стриханов, А.А.Фурсенко, А.В.Хлунов, В.Б.Христенко, В.А.Черешнев, А.Б.Чубайс, А.Н.Шохин, И.О.Щеголев, В.И.Якунин
полномочный представитель Президента Российской Федерации в Центральном федеральном округе	- Г.С.Полтавченко
губернатор Московской области	- Б.В.Громов
заместитель Министра здравоохранения и социального развития Российской Федерации	- В.С.Белов

Объединенный институт ядерных исследований Входящий № 541 Копия листа

2

заместитель Министра экономического развития Российской Федерации	- А.Н.Клепач
заместитель Министра финансов Российской Федерации	- А.В.Новак
заместитель генерального директора Госкорпорации "Росатом"	- И.М.Каменских
академик-секретарь Отделения физических наук РАН, директор Объединенного института ядерных исследований	- В.А.Матвеев
и.о. директора Объединенного института ядерных исследований	- М.Г.Иткис
вице-президент Российской академии наук	- С.М.Алдошин
представители средств массовой информации	

I. О развитии национальной исследовательской инфраструктуры на базе крупных научных установок

(Фурсенко, Ковальчук, Матвеев, Садовничий, Алдошин, Мордашов, Новак, Черешнев, Каменских, Иткис, Путин)

1. Принять к сведению доклад Министра образования и науки Российской Федерации А.А.Фурсенко по данному вопросу.

2. Утвердить с учетом состоявшегося обсуждения прилагаемый перечень критериев отнесения исследовательских установок к международным научным мегапроектам.

Признать целесообразным при рассмотрении вопросов развития капиталоемкой научной инфраструктуры на территории Российской Федерации осуществлять проработку возможности реализации соответствующих проектов в виде мегапроектов.

Protocole of the Meeting of the Governmental Committee on High Technologies and Innovations:

NICA in the list of the International Mega-Science Projects

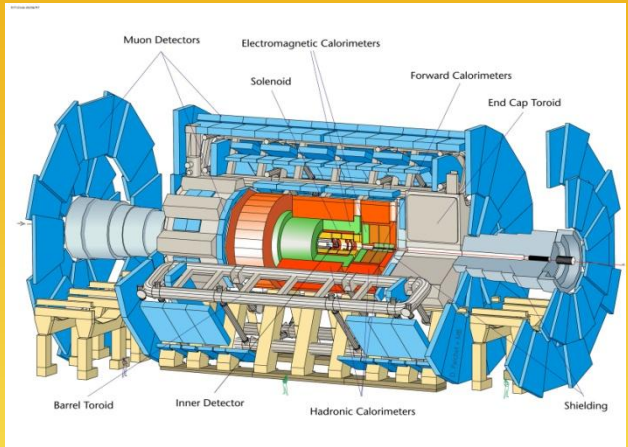
External Activities in Particle Physics

CERN, FNAL, BNL, DESY, GSI, IN2P3, INFN, RIKEN…

In collaboration with ~100 institutions from Member States

Experiments at LHC: ATLAS, CMS, ALICE

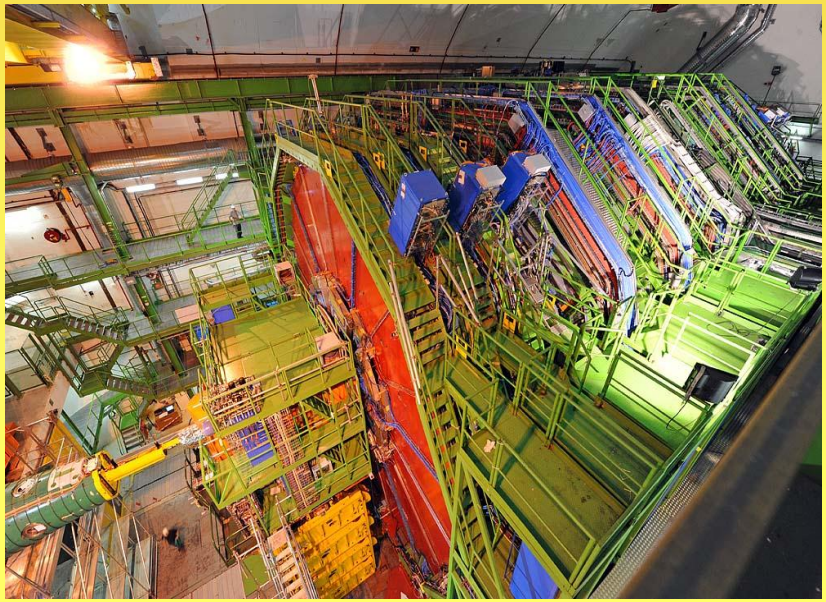
ATLAS



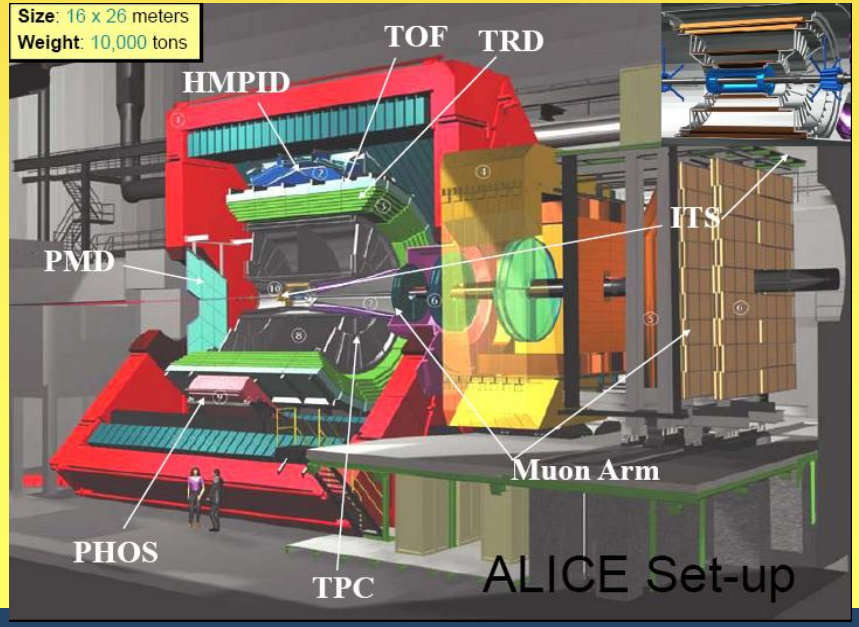
Physics:

- **Top-quark**
- **QCD @ Standard Model Physics**
- **Higgs Physics**
- **SUSY Physics**
- **Exotics Physics**
- **Heavy Ions Physics**

CMS



ALICE

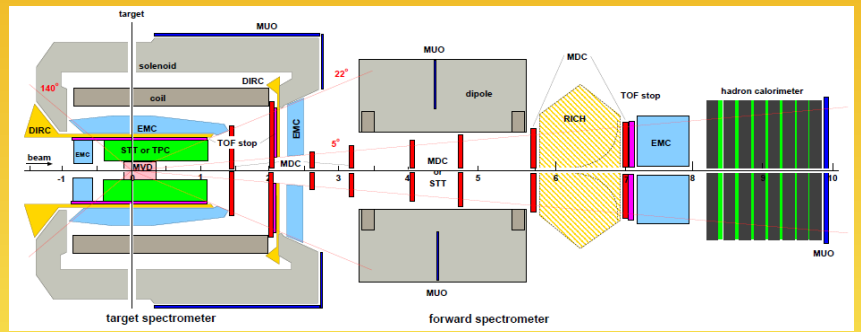


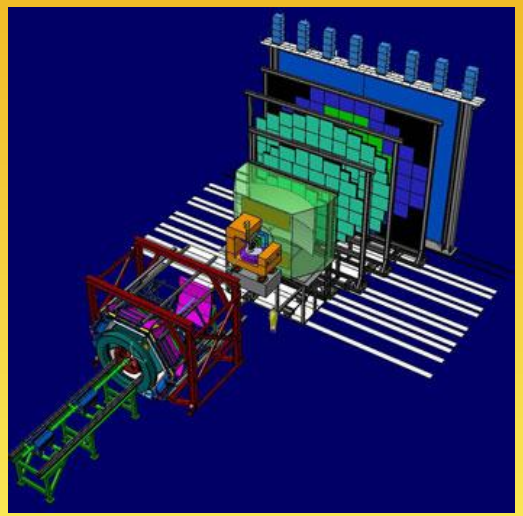
Future Experiments:FAIR

GSI – project FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research)

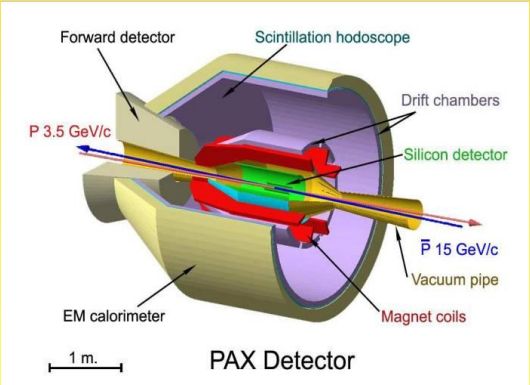
at Darmstadt is an international accelerator facility of the next generation.

PANDA

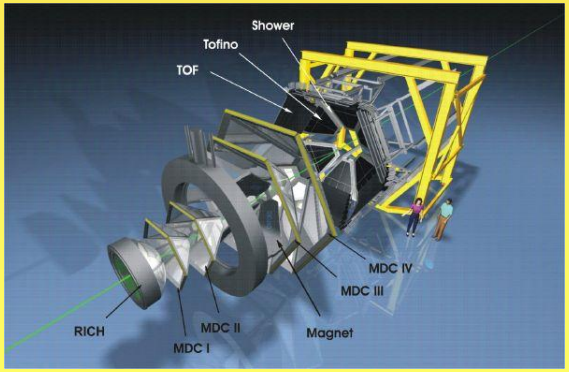




CBM



PAX



HADES

It is expected that the main contribution of JINR to FAIR will be financed in the framework of Russia-FAIR agreement.

Very Future Experiments: ILC

International Linear Collider

- A new electron-positron collider is to complement the LHC program and to extend very significantly the window of opportunity for high precision measurements and additional new discoveries.

- JINR participates in both accelerator and detector activities within the ILC project.

- Dubna is one of the five official places considered for ILC (the only one where the detailed geological studies have been done)

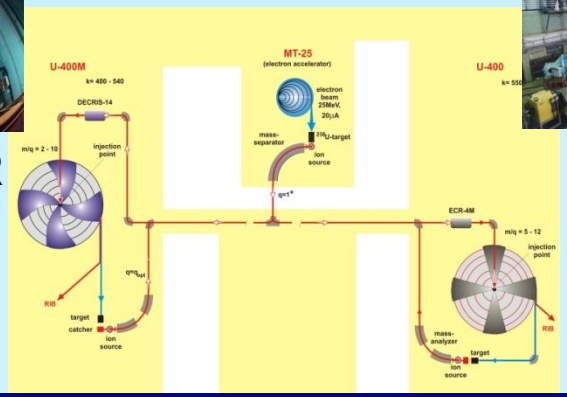
Ядерная физика и физика тяжелых ионов низких энергий

Основные направления исследовательской программы в области ядерной физики

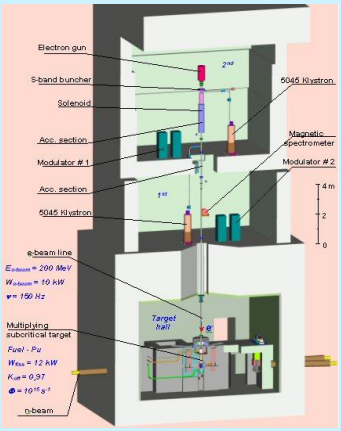
- Физика тяжелых ионов при низких энергиях
- Нейтронная ядерная физика
- Ядерная физика низких и промежуточных энергий
- Прикладные исследования (ядерная медицина, нанотехнологии, и др.)

У400MR

У400М



DRIBs-I –
Dubna Radioactive Ion Beams

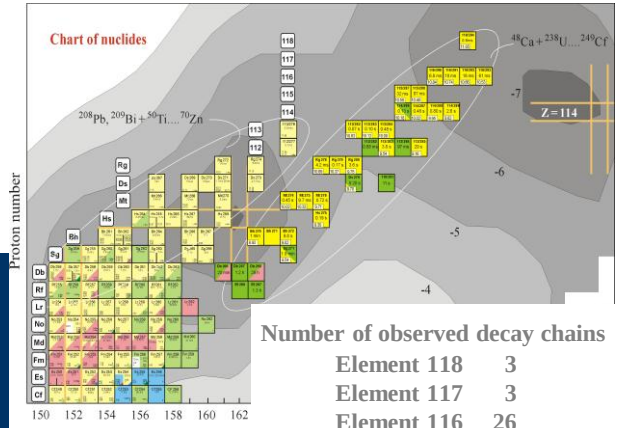


ИРЕН

ФАЗОТРОН

ФИЗИКА ТЯЖЕЛЫХ ИОНОВ НИЗКИХ ЭНЕРГИЙ

ОИЯИ – мировой лидер в области синтеза сверхтяжелых элементов



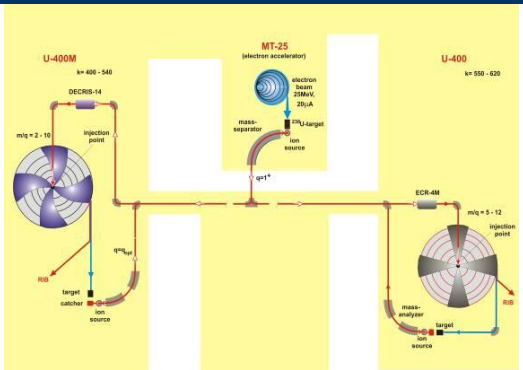
Number of observed decay chains	
Element 118	3
Element 117	3
Element 116	26
Element 115	4
Element 114	43
Element 113	2
Element 112	8

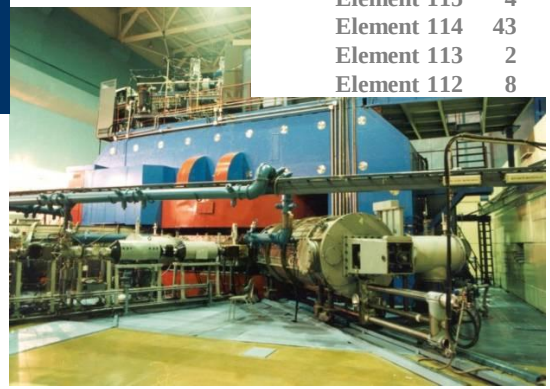
изохронный циклотрон У400

Каркасный проект

DRIBs (I,II,III) –

Dubna Radioactive Ion Beams

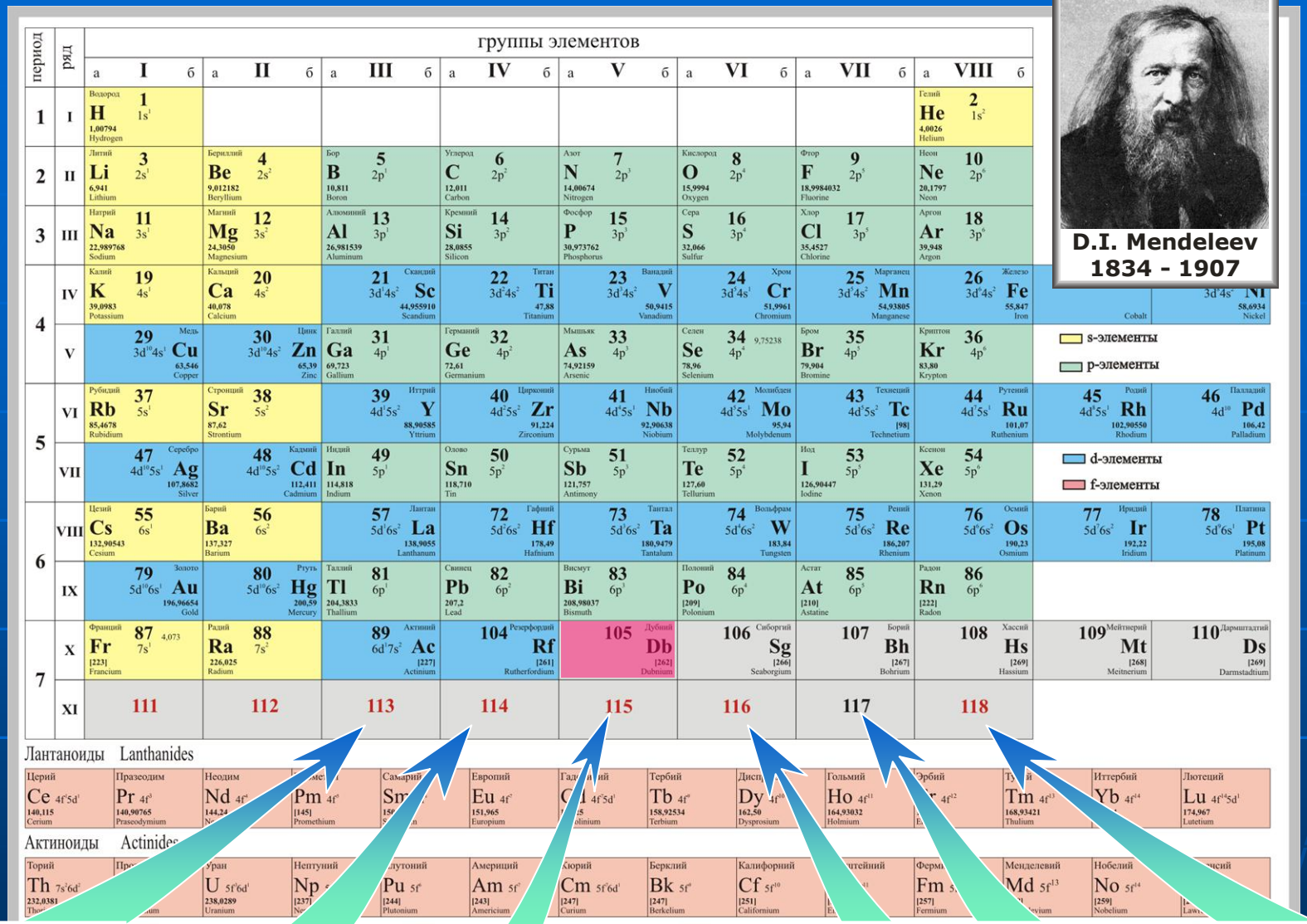




изохронный циклотрон У400MR

Изохронные циклотроны У400 и У400М объединены в ускорительный комплекс DRIBs, производящий пучки экзотических нейтронно-дефицитных и нейтронно-избыточных ядер в реакциях с легкими ионами.

D.I. Mendeleev
1834 - 1907



113

Discovered at JINR in 2003

114

Discovered at JINR in 1999

115

Discovered at JINR in 2003

116

Discovered at JINR in 2000

117

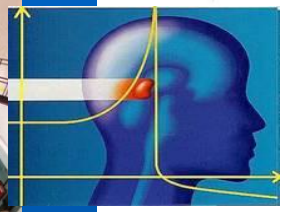
Discovered at JINR in 2009

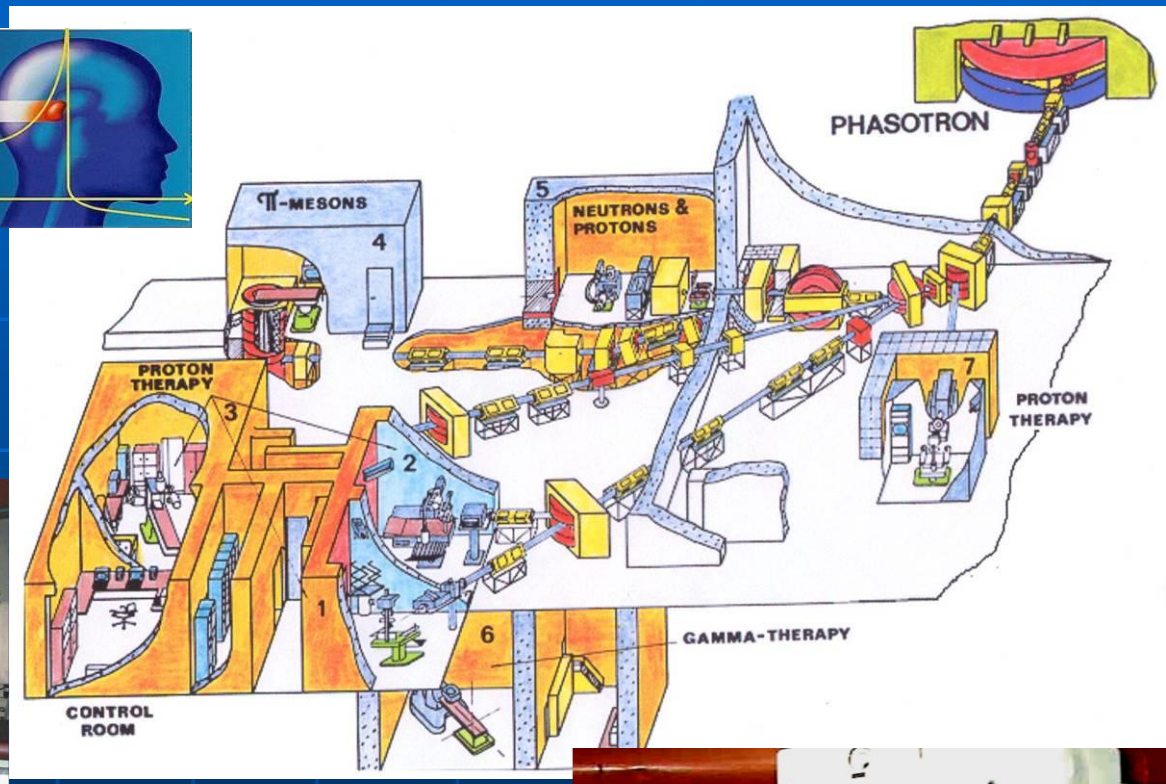
118

Discovered at JINR in 2001

Ядерная медицина в ОИЯИ

В 2000-2010 гг. около 700 пациентов прошли курсы фракционного облучения протонами на пучках Фазотрона ОИЯИ

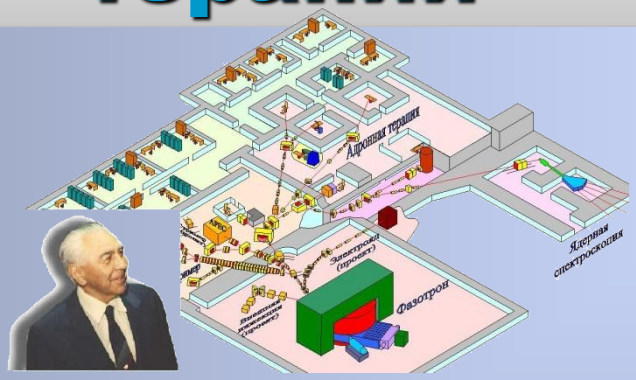


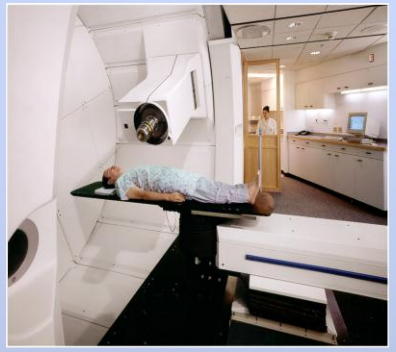


Протонная терапия

γ-лучевая терапия

Современный комплекс адронной терапии





Участники проекта:

- ОИЯИ
- АФК «Система»
- Ion Beam Applications (IBA), Бельгия
- …

По мере развития инфраструктуры ОЭЗ, ОИЯИ совместно с бизнес партнерами, планирует создание современного комплекса адронной терапии, базируясь на накопленном в течении десятилетий опыта.

Физика конденсированных сред

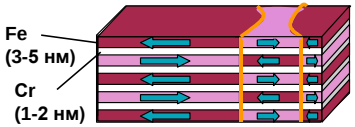
Физика конденсированных сред

“Я восхищен мужеством людей, решившихся на сооружение такой замечательной машины”. ***Нильс Бор (об ИБР-е, 1961 г.)***

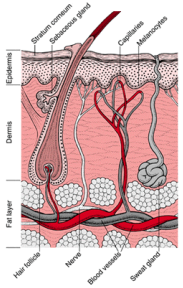
ИБР-2М

ИБР-2 включен в 20-летнюю Европейскую стратегическую программу по исследованиям в области нейтронного рассеяния.

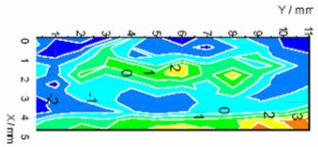
Наносистемы и Нанотехнологии



Биомедицинские исследования



Новые материалы



Диагностика. Наука о Земле.

Физика высокотемпературных сверхпроводников

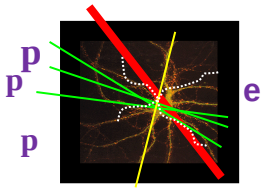
Исследования текстуры геологических пород

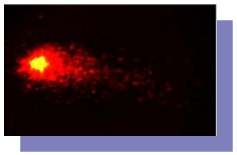
Нанотехнологии

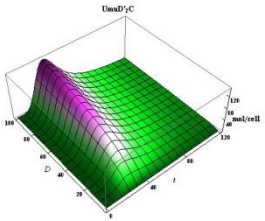
Radiation Biology at JINR

Based on experiments at JINR's accelerators, the LRB resolved one of the central issues of radiobiology: the problem of the **genetic effectiveness of ionizing radiations**.

Outlook for research







- ❑ study of the regularities and mechanisms of the effect of heavy charged particles on ***eye structures:*** the lens and retina;

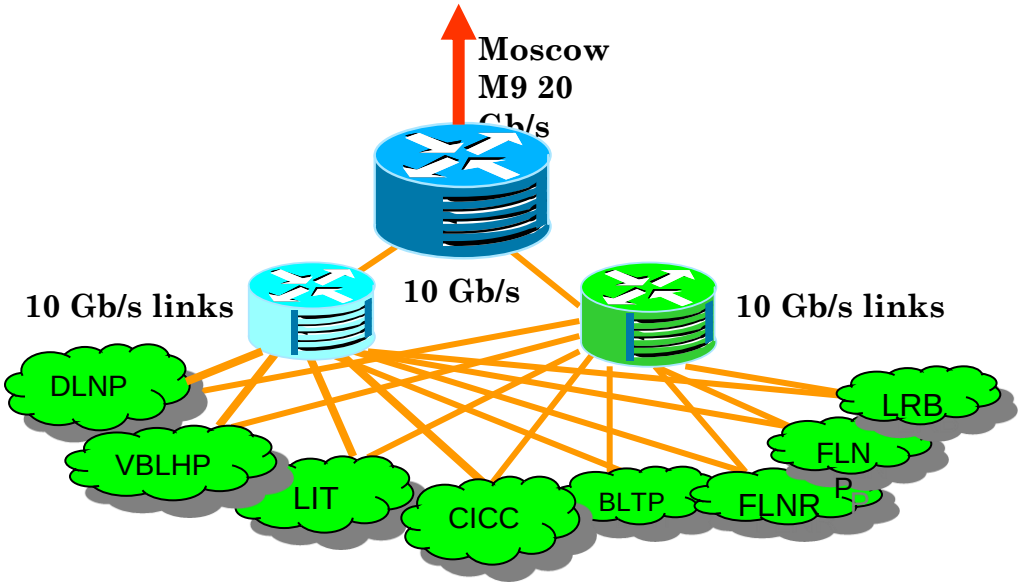
- ❑ evaluation of the risk of the damaging effect of ionizing radiations with different physical characteristics on ***the nervous system and higher nervous activity*** (regularities of nervous cell death; impairments of the intercellular signal transmission; and disorders in mental functions: learning, memory, behavior, and consciousness);

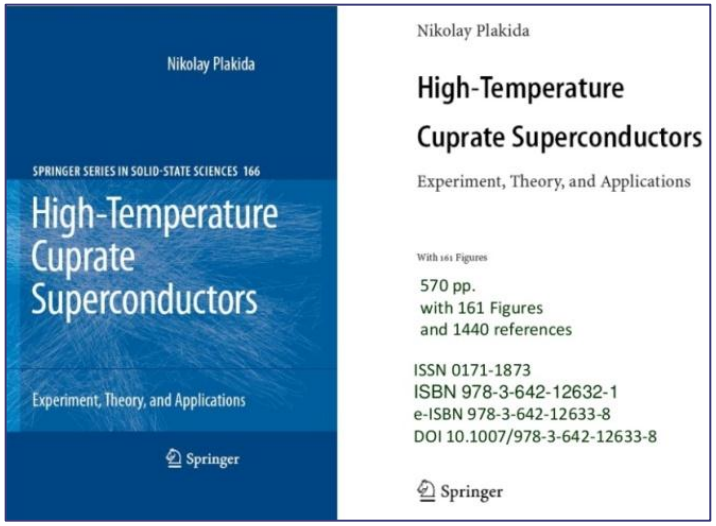
- ❑ research on the mechanisms of the ***genetic effect*** of radiations with different physical characteristics (formation and repair of different DNA lesions; programmed cell death mechanisms; and genetic instability);

- ❑***mathematical modeling*** of biophysical systems.

THEORETICAL STUDIES
and
INFORMATION TECHNOLOGIES (including GRID)

are of utmost importance for the successful activities of the Joint Institute and research centres of the Member States





Е-инфраструктура ОИЯИ

Математическая поддержка

Алгоритмы и методы

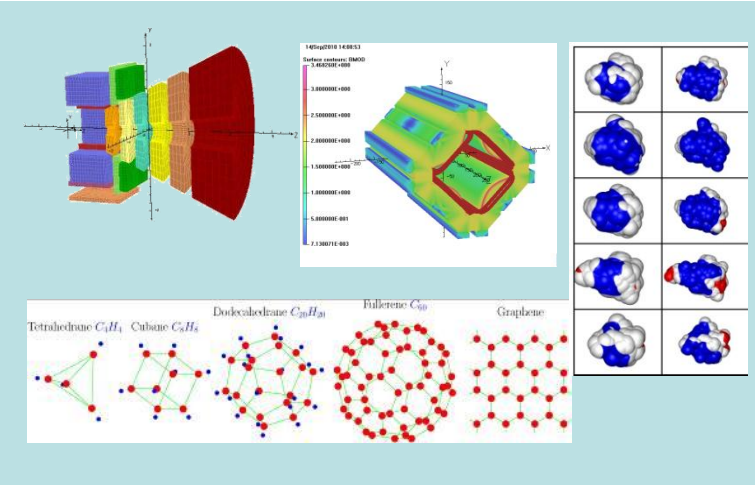
Виртуальные организации, пользователи "облаков"

ПРИКЛАДНОЙ УРОВЕНЬ

"Гридификация" и "облака"

ATLAS
ALICE CMS
LHCb HONE
Biomed
и т.д.

Адаптация в грид и "облака"
Новые ВО
Новые сервисы



Центр базовых сервисов

ЦИВК ОИЯИ

РЕСУРСНЫЙ УРОВЕНЬ

Программные средства

Вычислительные кластеры, гибридные системы, суперкомпьютеры, системы хранения данных инфраструктура "облаков"

JINRLIB
WWW/FTP
Progr.Lib.

поддержка и модернизация

Телекоммуникационные каналы связи ОИЯИ-Москва

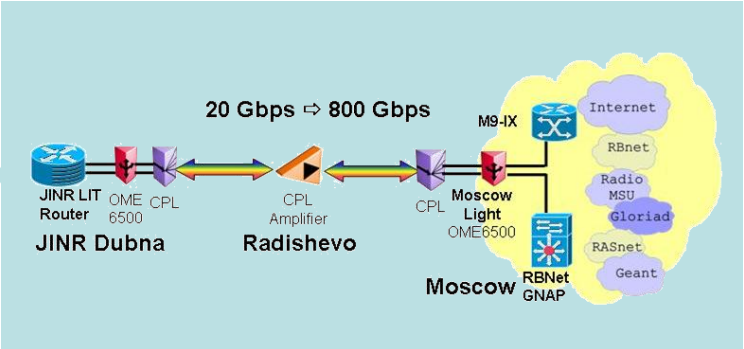
Каналы связи ОИЯИ с глобальными сетями

Локальная сеть ОИЯИ

СЕТЕВОЙ УРОВЕНЬ

Высокоскоростная опорная сеть ОИЯИ

Национальные научно-образовательные сети



Стратегически важной является задача привлечения в науку молодежи из всех стран-участниц ОИЯИ

ОИЯИ – школа высшей квалификации для стран-участниц!

УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ОИЯИ

В УНЦ обучаются свыше 400 студентов и аспирантов из стран-участниц ОИЯИ:
Армения, Беларусь, Болгария, Грузия, Молдова, Польша, Россия, Румыния, Словакия, Украина, и др.

Кафедры: МГУ | МФТИ | МИФИ | МИРЭА | и другие

МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «ДУБНА»

Реализация программы модернизации и обновления экспериментальной базы ОИЯИ и развитие нанотехнологического кластера, поддержаны странами-участницами Института, и будут способствовать вовлечению молодежи в его научную и инновационную деятельность.

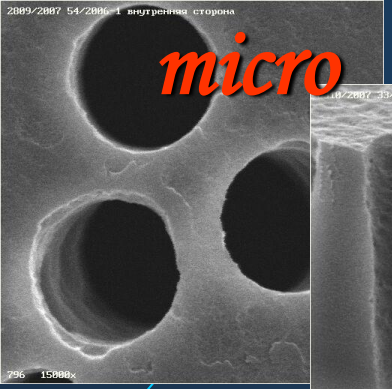
Popularization of the fundamental science

The JINR University Centre in cooperation with CERN is organizing the annual School Teacher Programs in CERN and JINR.
Photo: first and third schools for teachers held in November 2009 and 2010.

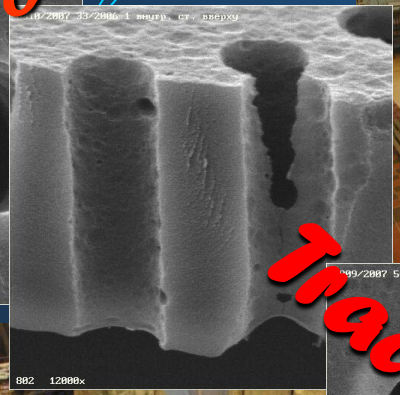
Second scientific school for 44 teachers from 5 JINR Member States was held in July 2010 at JINR.

The JINR University Centre promote the possibilities among school pupils to get education in Dubna and to start their scientific careers in laboratories of JINR.

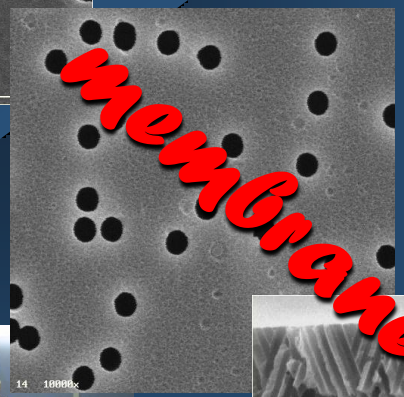
Прикладные исследования



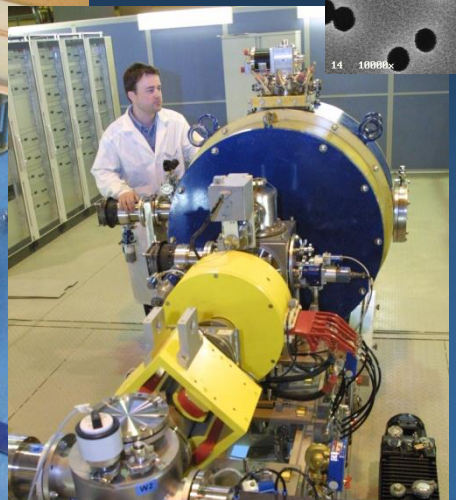
micro

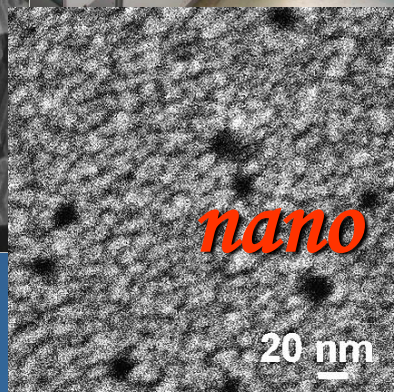


Track



membranes





nano

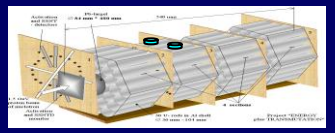
Участки особой экономической зоны «Дубна»

The Special Economic Zone in Dubna, Moscow region

Научно-техническая направленность ОИЯИ

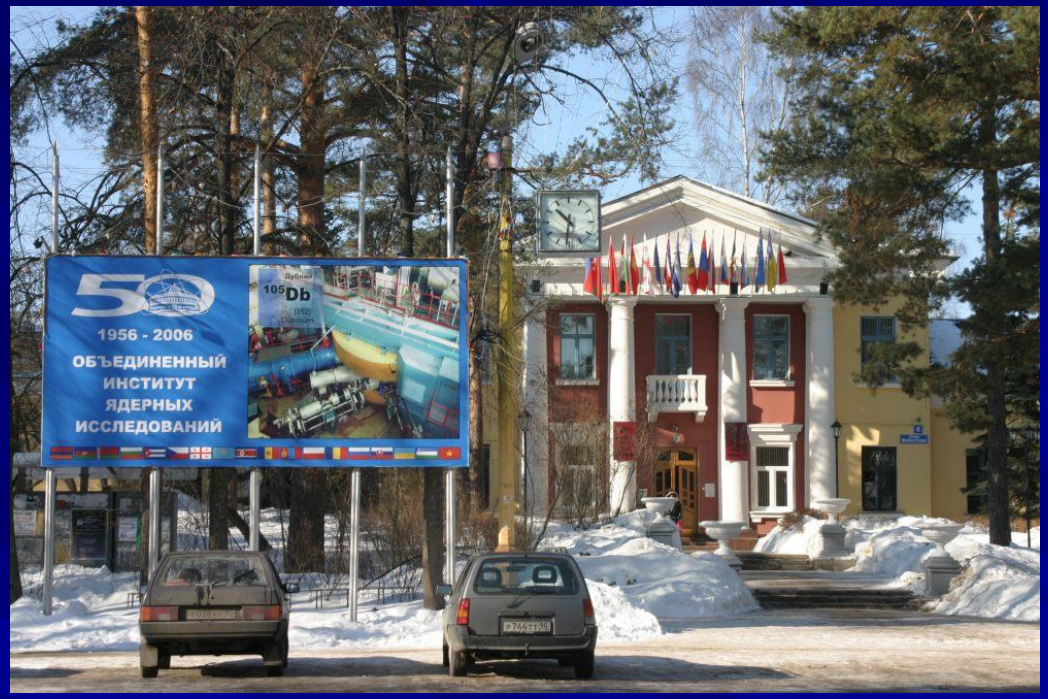
ОИЯИ располагает колоссальной научной базой и творческим потенциалом международного коллектива, что позволяет, кроме решения задач фундаментальной науки в области изучения строения материи, эффективно развивать <u>перспективные прикладные направления.</u>

Более 50 инновационных проектов ОИЯИ подготовлены для ОЭЗ



Атомная энергетика

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В ДУБНУ!



Подробная информация об ОИЯИ доступна на сайте Института: www.jinr.ru