

***Возможности российских  
исследовательских университетов в  
научно-образовательном  
сотрудничестве с зарубежными  
университетами и научными центрами***

**Тихомиров Г.В.**

**Национальный исследовательский ядерный  
университет «МИФИ»**

**Инструменты и механизмы  
международного научно-образовательного  
сотрудничества в обеспечение устойчивого  
развития ядерных технологий**



atomexpo

**VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ  
«АТОМЭКСПО 2015»**

# План доклада

Исследовательские университеты России

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Примеры научно-образовательного сотрудничества на примере ядерной отрасли

Варианты межвузовского взаимодействия

# Изменения в системе высшего образования России 2008-2015

◆ 2 Национальных Университета – МГУ, СПбГУ.

◆ 29 Национальных **исследовательских университета** созданы в 2009-2010 годах.

**Первые два – МИФИ и МИСиС**

◆ 9 Федеральных университетов организованы в 2006-2010 годах.

◆ Ассоциация ведущих университетов России создана в 2010 году.

◆ Консорциум опорных вузов ГК Росатом (14 вузов) создан в 2011 году.

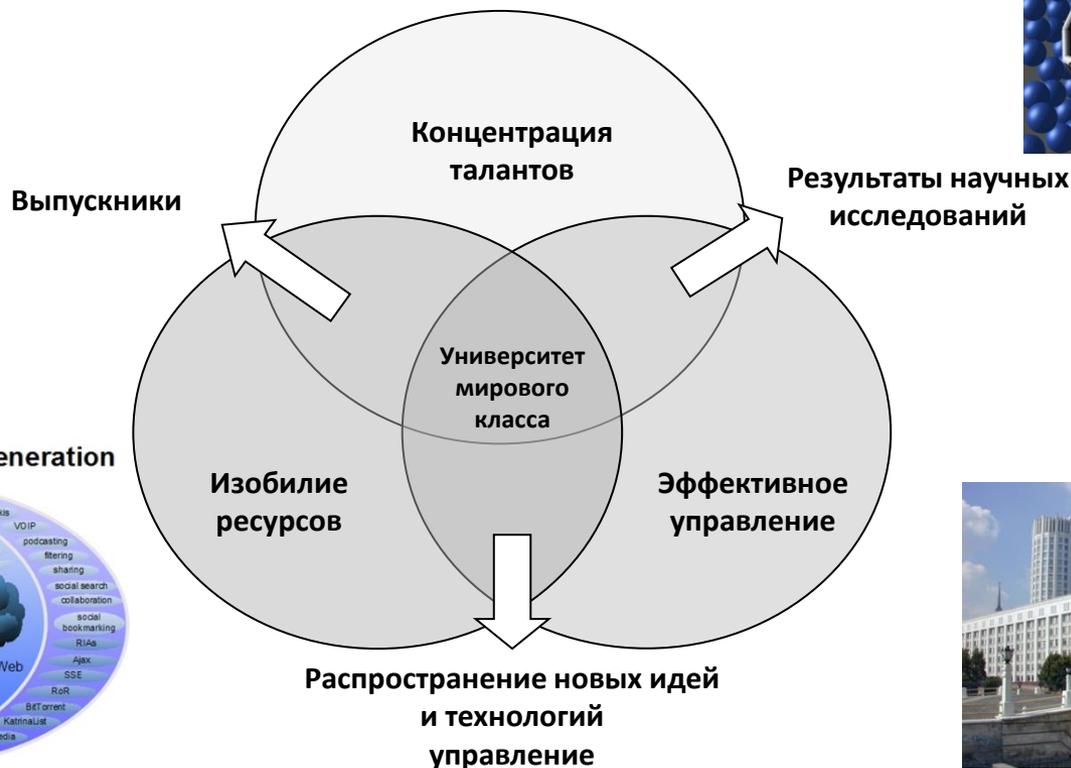
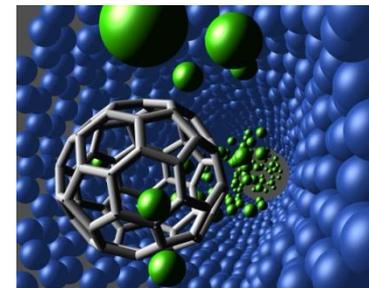
◆ Программа повышения конкурентноспособности вузов России в 2013 году.

**НИЯУ МИФИ вошел в число 15-ти вузов победителей конкурса**

**Программа 5:100 2014-2020**



# Диаграмма Университета мирового уровня



Elements of the Web's Next Generation



Создание университетов мирового класса. / Джамиль Салми; пер. с англ. (Всемирный банк). – М.: «Весь Мир», 2009 – 132 с.



**1942** – Московский механический институт боеприпасов

**1945** – Инженерно-физический факультет

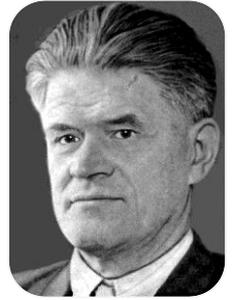
**1953** – Московский инженерно-физический институт

**2001** – Московский инженерно-физический институт (государственный университет)

**2009** – Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

В создании МИФИ принимали участие выдающиеся советские физики, руководители ядерного проекта СССР.

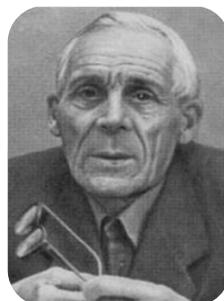
В МИФИ работали 6 лауреатов Нобелевской премии



П.А.Черенков



Н.Г.Басов



И.В.Курчатов

Л.А.Арцимович

И.К.Кикоин

Н.Н.Семенов

М.А.Леонтович

И.Е.Тамм

И.М.Франк

А.Д.Сахаров

# Научные исследования – основа деятельности атомной отрасли

Вся практическая деятельность атомного комплекса опирается на результаты фундаментальных и прикладных исследований свойств материи

*Комиссия при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России:*

- в ближнесрочной перспективе - оптимизировать эксплуатационные характеристики водо-водяных энергетических реакторов;
- в среднесрочной перспективе - сформировать новую технологическую базу атомной энергетики на основе замкнутого топливного цикла с реакторными установками на быстрых нейтронах;
- в долгосрочной перспективе - выйти на освоение технологий управляемого термоядерного синтеза как основы энергетики будущего;
- в стратегическом плане – развитие фундаментальной ядерной науки.



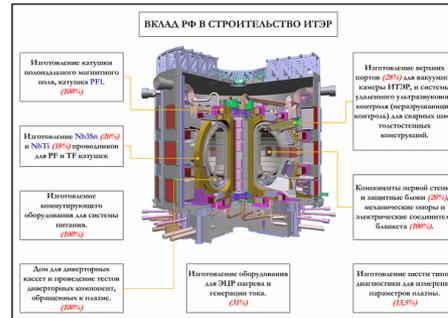
# Некоторые международные проекты

Описание проекта

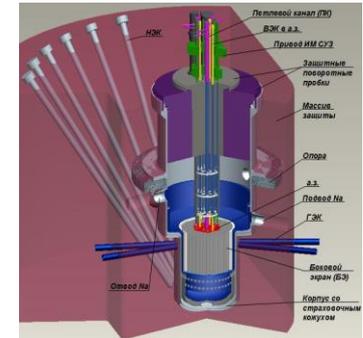
**ФАИР** - ускорительный и исследовательский комплекс на базе существующего Института по исследований тяжелых ионов



**ИТЭР** Интернациональный Термоядерный Экспериментальный Реактор



**МБИР** - многоцелевой исследовательский реактор на быстрых нейтронах



География

Германия, Дармштадт

Франция, Кадараш

Россия, Димитровград

Задачи

Изучить фундаментальные свойства материи и вещества

Показать научную и техническую возможность получения термоядерной энергии для мирных целей

Создать передовую базу атомной энергетики для испытания новых видов топлива и материалов для реакторов на быстрых нейтронах

Научные кадры

Всего 3000 ученых из 47 стран, около 500 российских научных сотрудников

Всего 500 ученых в Международной организации ИТЭР от 7 участников, около 30 российских научных сотрудников

Срок реализации

2010-2018

2011-2020

2010-2018

Стоимость

2,7 млрд. евро

15 млрд. евро

16,4 млрд. руб.

# НИЯУ МИФИ. Участие в крупных международных научных проектах.

## CERN

Эксперименты ATLAS и ALICE (LHC) на Большом адронном коллайдере

## Синхротронный центр DESY (Германия)

Эксперименты ZEUS, HERA-B, H1, CALICE (HERA)

## Брукхейвенская национальная лаборатория (США)

Эксперименты STAR и PHENIX (RHIC)

## Эксперименты ПАМЕЛА и АРИНА (российско-итальянский проект)

## Svedberg (Швеция):

Эксперименты CELSIUS/WASA

## GSI (Германия)

Эксперименты HADES, FAIR

## LANL (США)

Эксперимент LAMPF

## Эксперименты КОРОНАС-ФОТОН (российско-европейский проект)

Эксперименты КОРОНАС-ФОТОН (российско-европейский проект)

- Десятки дипломников и аспирантов
- Сотни преподавателей и научных сотрудников
- Международные научные школы
- Работа в команде над конкретным проектом
- Высокая публикационная активность
- Владение иностранным языком

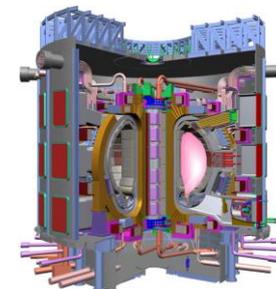
## Российские мега-сайенс установки:

- Ускорительный комплекс NICA
- Токамак "Игнитор"
- Источник синхротронного излучения MARS
- Сверхмощный лазер PEARL
- Электрон-позитронный коллайдер ВЭПП-2000

## FNAL (США).

Эксперимент Selex.

## ИТЭР



Необходим заказ от Госкорпорации «Росатом» на выпускников, имеющих опыт работы в международных научных проектах.

# Пример: участие НИЯУ МИФИ в образовательно-научных международных проектах.



Государственная поддержка научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования

## Проекты:

«Разработка нейтринного детектора нового поколения»; США

«Гибридные нанобиоматериалы со свойствами переноса энергии»; Франция

«Перспективные технологии создания новых материалов»; США

Общий объем финансирования: 450,0 млн.руб.

## Гранты:

2013 г. «Микроэлектронная компонентная база для крупных физических экспериментов»; Россия

«Исследования в физике высоких энергий и ядерной медицине с применением кремниевых фотоумножителей»; США

2010 г.

Общий объем финансирования: 180,0 млн.руб.

В 2012 году НИЯУ МИФИ и МАГАТЭ заключили Практические договоренности (ПД) с целью развития сотрудничества и реализации совместных проектов в тесном взаимодействии с организациями и Ассоциацией опорных вузов Госкорпорации «Росатом» и ведущими зарубежными университетами.

Участие в деятельности международных сетей по ядерному образованию, работающих под эгидой МАГАТЭ

Участие в разработке методических документов и программ МАГАТЭ по ядерному образованию и УЯЗ в первую очередь для стран - «newcomers»

Реализация программ технической помощи МАГАТЭ (стажеры, научные визиты, учебные курсы и т.д.)

Разработка специализированных моделирующих комплексов для стран-участниц в рамках программы технической помощи МАГАТЭ

Реализация при методической поддержке МАГАТЭ курсов по УЯЗ в опорных вузах Госкорпорации «Росатом»

Совместная аккредитация образовательных программ НИЯУ МИФИ – МАГАТЭ. Практика дистанционного обучения с участием ведущих специалистов МАГАТЭ

Российский центр ИНИС для поддержки инициатив МАГАТЭ по сохранению и распространению ядерных знаний

# IT-проекты в ядерной отрасли

## МАГАТЭ

- Международный контроль за использованием ядерных технологий
- Координация обучения
- **Международные базы данных (портал NUCLEUS)**
  - INIS (международная система ядерной информации)
  - PRIS (база данных по энергетическим реакторам мира)

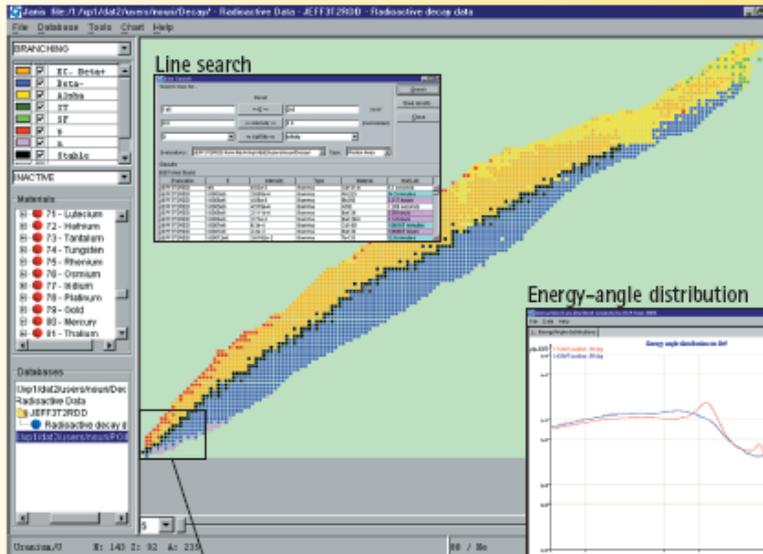
## Европейское ядерное агентство (NEA OECD)

- **База ядерных данных (JANIS)**
- База данных по программам в ядерной сфере

## Компьютерный центр по радиационной безопасности (RSICC)

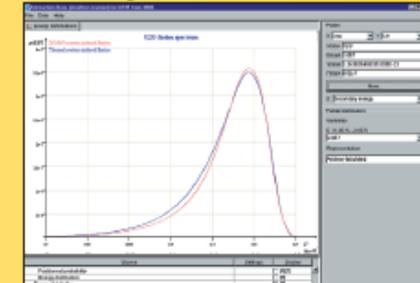
- **База данных по программам и тестам в ядерной отрасли**
- Техническая поддержка программ США

# JANIS – дизайн и возможности

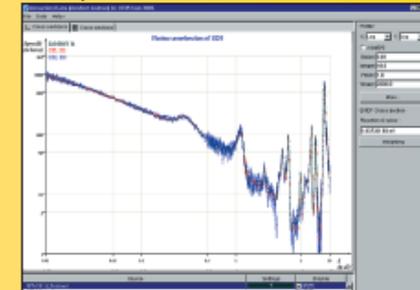


Janis

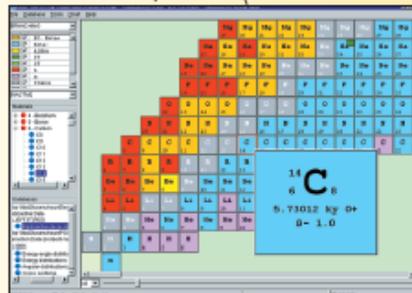
### Fission energy distributions



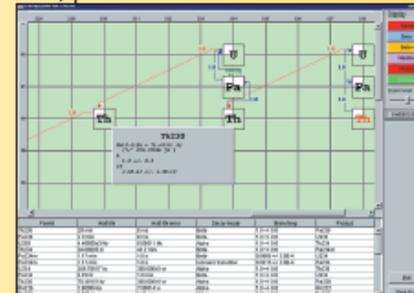
### Comparison between evaluated and experimental data



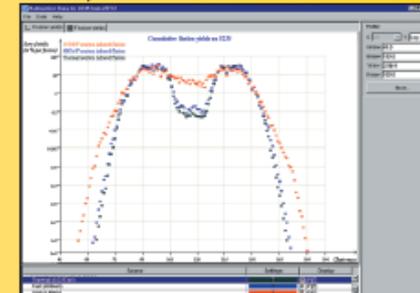
### Radioactive decay data



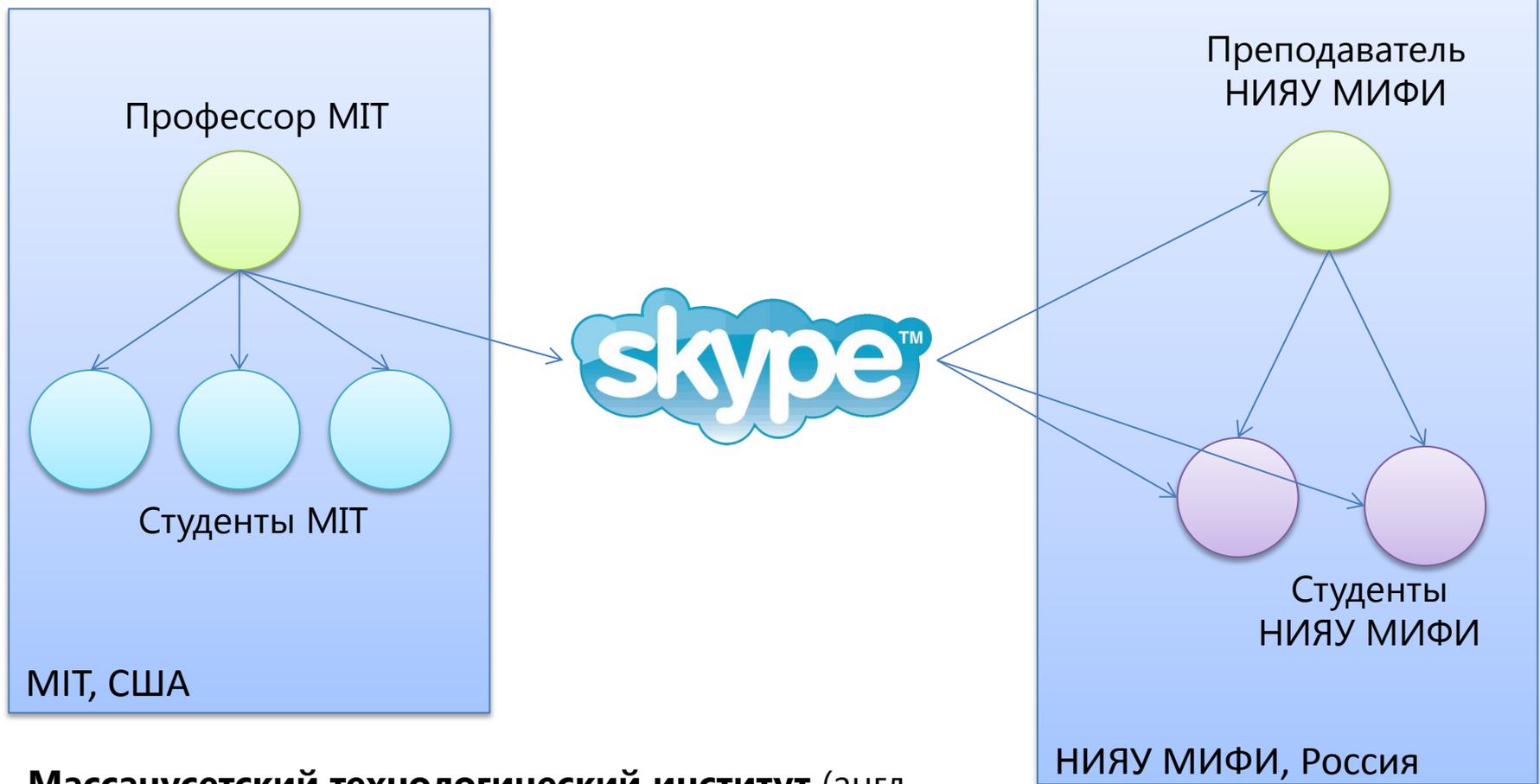
### Decay paths



### Fission yields



# Пример взаимодействия МИФИ-МИТ



**Массачусетский технологический институт** (англ. Massachusetts Institute of Technology, MIT) — университет и исследовательский центр, расположенный в Кембридже (входит в состав Бостона), штат Массачусетс, США.

# Общая Web-платформа для управления курсом

 <b>22.033/22.33 Nuclear Systems Design Project</b> MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY	
<b>LOGIN</b>	Course : » Course 22 : » Fall 2014 : » 22.033/22.33 : »Homepage
Class Home	<b>22.033/22.33 Nuclear Systems Design Project</b>
Materials	<b>Fall 2014</b>
Calendar	<b>Instructors:</b> Maria Ganchenkova, gvtikhomirov@mephi.ru, Ivan Saldikov, Michael P Short
Homework	<b>TAs:</b> Marina Dang, Sara E Ferry
Forum	<b>Lecture:</b> MWF11 (24-115) <b>Office Hours:</b> T4-5, W3-4 (24-204)
Membership	<b>Information:</b>
Staff List	<a href="#">OCW archive available</a>
Search	<b>Announcements</b>
<b>STELLAR HELP</b>	
Contact Help Desk	<b>Article 3 Cancelled - Wrap it into final article</b> Hi everyone, We decided in class today that Article 3 would no longer be due today, since everyone is pretty overloaded with work right now and have to submit a not-so-great Article 3. As a result of this change, Articles 1 and 2 will now count for 15% each. Sara Announced on 03 December 2014 11:51 a.m. by Sara Ferry
	<b>MCNP-MOOSE Script Fixed</b> Dear Students, Just so you know, I've updated the script to continue formatting MCNP data into a MOOSE form. Turns out we forgot to increment more and making it more elegant with a few loops. For those of you who will write your scripts and things in Python or something else, you should all be OK. For Monday's class, I would like each of you to bring example input and output file syntaxes that your code needs as input, that you need only be brought by one person. Then, we can talk about who will write which scripts to get inputs and outputs synchronized. Good luck on your presentations tomorrow!

# Международные программы обмена студентами

Международные программы обмена студентами (длительностью 1 семестр)

## УНИВЕРСИТЕТЫ, С КОТОРЫМИ НИЯУ МИФИ СОТРУДНИЧАЕТ

- Массачусетский технологический университет (США)
- Университет штата Мэрилэнд (США)
- Техасский Университет (США)
- Университет Калифорнии (США)
- Стэнфордский университет (США)
- Йельский университет (США)
- Франкфуртский университет (Германия)
- Католический университет г. Левен (Бельгия)
- Университет Гента (Бельгия)
- Университет Бордо (Франция)
- Университет Торонто (Канада)
- Коimbra Университет (Португалия)
- Университет Цинхуа (КНР)
- и др.

Финансирование из ПКС  
(студенты старших курсов  
и аспиранты)

Студенты НИЯУ МИФИ  
(до 40 студентов в год)

Финансирование из грантов  
университетов

Иностранные студенты  
(до 40 студентов в год)



Politecnico di Torino - University of Turin (Italy)



University of Illinois (USA)



University of Nebraska, Lincoln (USA)



University of Surrey (UK)

# Международное сотрудничество с ведущими мировыми лабораториями и участие в коллаборациях

- МАГАТЭ (IAEA) (Вена, Австрия),
- CERN (Женева, Швейцария),
- BNL (Брукхэвэн, США),
- LANL (Лос-Аламос, США),
- ORNL (Окридж, США),
- LLNL (Ливермор, США),
- FNAL (Fermilab) (Батавия, США),
- ANL (Ламонт, США),
- PNL (Ричленд, США),
- SNL (Альбукерке, США),
- DESY (Гамбург, Германия),
- Max-Planck-Institut für Experimentelle Medizin (Геттинген, Германия),
- European Synchrotron Radiation Facility (Гренобль, Франция),
- Academic Medical Center (Амстердам, Голландия),
- КЕК (Токио, Япония),
- INFN (Фраскати, Италия),
- Исследовательские лаборатории компаний Microsoft и IBM, Intel, Apple, CISCO
- ATLAS, ALICE в CERN (Швейцария),
- FAIR, XFEL в DESY (Германия),
- ITER (Франция),
- PAMELA (Италия),
- STAR (США), Т2К (Япония),
- CMS (CERN), ICESUBE (Италия),
- PHENIX (США),
- SHIP,
- NSW (CERN),
- LZ (Dark matter, США),
- BELLE (Япония).

# Консорциум проекта ENEN

## EUROPEAN

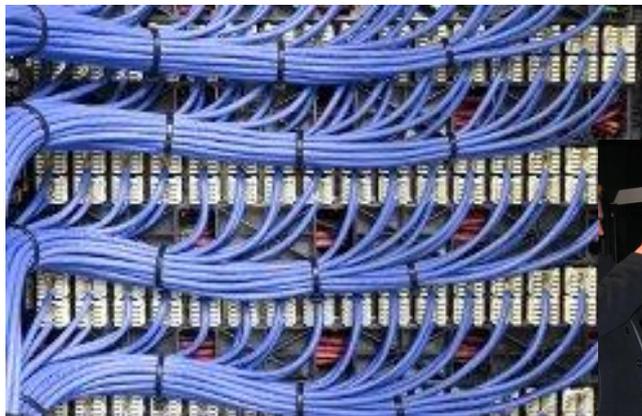
- E1 ENEN
- E2 SCK•CEN, Belgium
- E3 CTU, Czech Republic
- E4 UJV, Czech Republic
- E5 Universität Stuttgart (IKE), Germany
- E6 UPB, Romania
- E7 STUB, Slovakia
- E8 TECNATOM, Spain
- E9 INSTN, France
- E10 TUM, Germany
- E11 University of Manchester (UM), UK
- E12 CIRTEN, Italy

## RUSSIAN

- R1 National Research Nuclear University (MEPhI)**
- R2 Central Institute for Continuing Education and Training (CICET)
- R3 SSC - Research Institute for Atomic Reactors (SSC-RIAR)
- R4 Russian Technology Transfer Network (RTTN)
- R5 Ulyanovsk State University (UISU)
- + Overall coordination of the Russian Parties activity is provided by **State Atomic Energy Corporation «ROSATOM»**



## Место вуза в продвижении IT-проектов



**ЭВМ на которой был изобретен Интернет  
Тим Бернес-Ли, 1989  
(Музей ЦЕРН)**

Ведущий исследователь Лаборатории информатики и искусственного интеллекта (CSAIL) в Массачусетском институте технологий (USA), профессор Саутгемптонского университета (UK)

Проблема

Проект

Информа-  
ционная  
система

**Вуз**

Общество

# Выводы

Участие в международных научно-образовательных проектах позволяет готовить специалистов с уникальными компетенциями, поскольку они прошли школу работы в международной команде высококлассных специалистов.

Университеты принимают участие в том числе в международных проектах, которые координирует от России Госкорпорация «Росатом». Желательна поддержка работ университетов в таких проектах.

Ряд международных проектов, которые выполняют университеты, направлены непосредственно на решение задач инновационного развития Госкорпорации «Росатом».

## **Варианты международного университетского сотрудничества:**

Семинары, «летние» школы, стажировки, ...

Обмен «лучшими» практиками

Совместные образовательные программы

Совместное участие в научных коллаборациях

«Двойные» дипломы



**Спасибо  
за  
внимание**

