

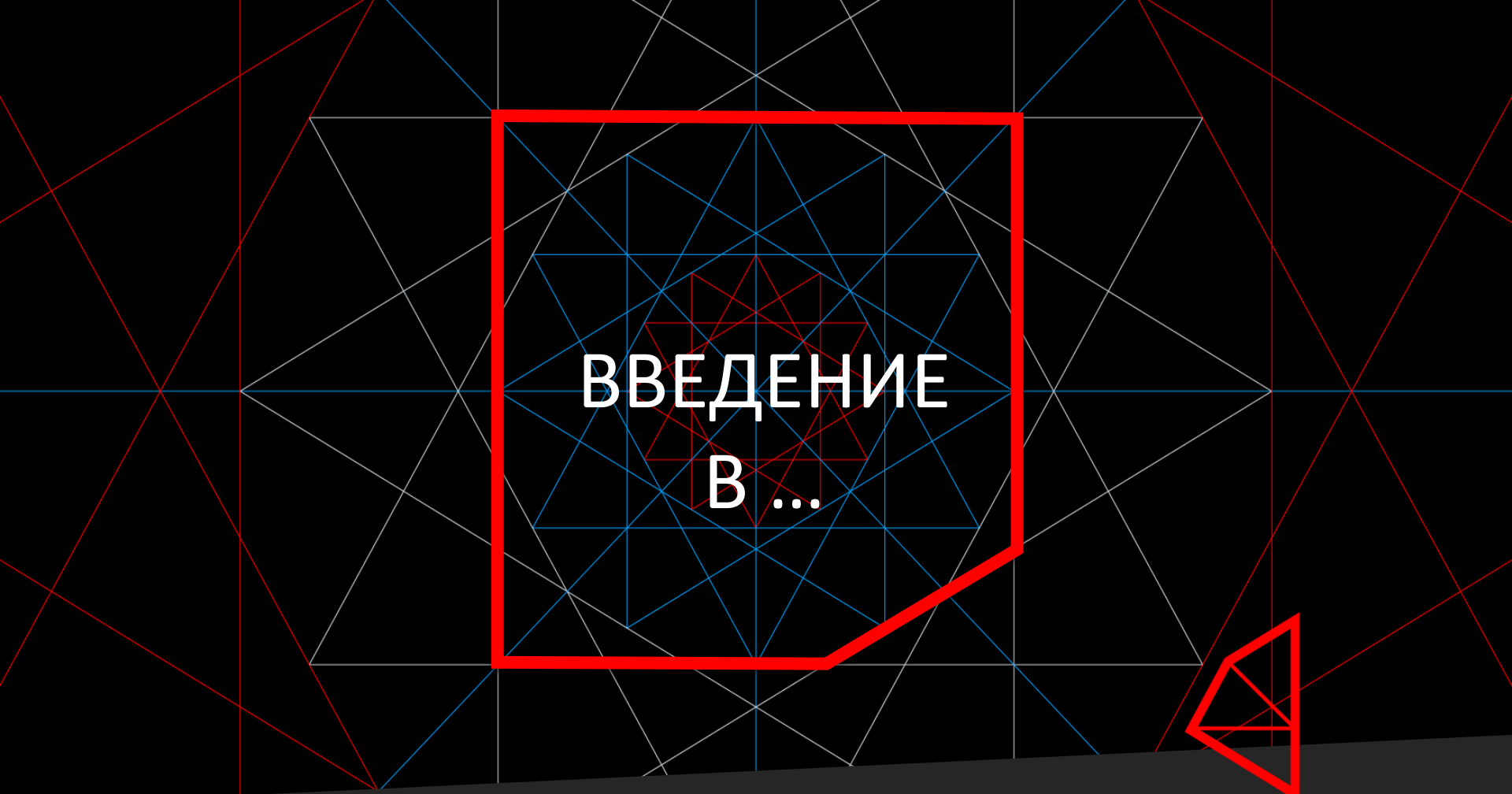
Научная школа для учителей физики

Сотрудник лаборатории «Большие данные»
НИЦ Курчатовский институт

Советник директора по работе с научной молодежью
«ИНОПРАКТИКА»

к.ф-м.н. М.Г. Коротков
(Mikhail.Korotkov@cern.ch)

25 Марта 2015
CERN



ВВЕДЕНИЕ В ...

Иннопрактика

Фонд «Национальное
интеллектуальное
развитие»

Центр национального
интеллектуального
Резерва МГУ



**«Истинным способом достижения
всеобщего счастья и благосостояния является
развитие науки»**

- Христофо́р Семёнович Леденцо́в

(24 июля 1842, Вологда, Россия — 31 марта 1907, Женева,
Швейцария) —
купец первой гильдии, меценат,
вологодский личный гражданин.

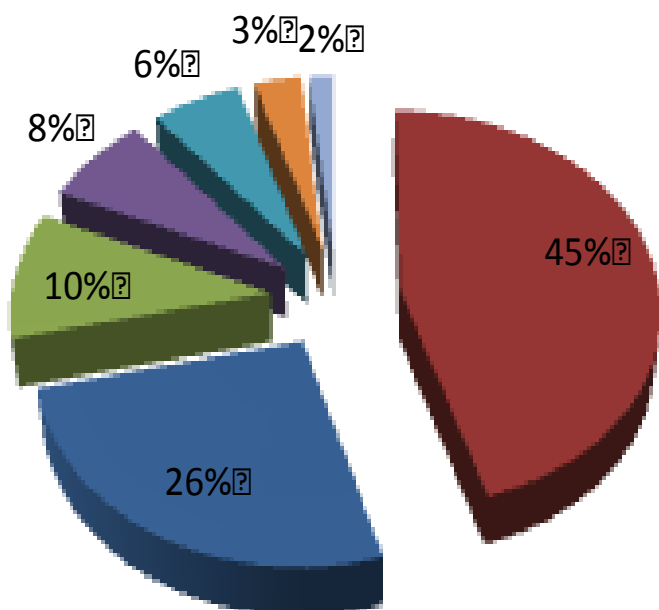
По духовному завещанию от 13 апреля 1905 г. он свой личный капитал завещал на создание «Общества содействия успехам опытных наук и их практических применений».

Общество было создано на совершенно других принципах и концептуально, чем и отличалось от Фонда Альфреда Нобеля — изобретателя динамита и учредителя
Нобелевской премии

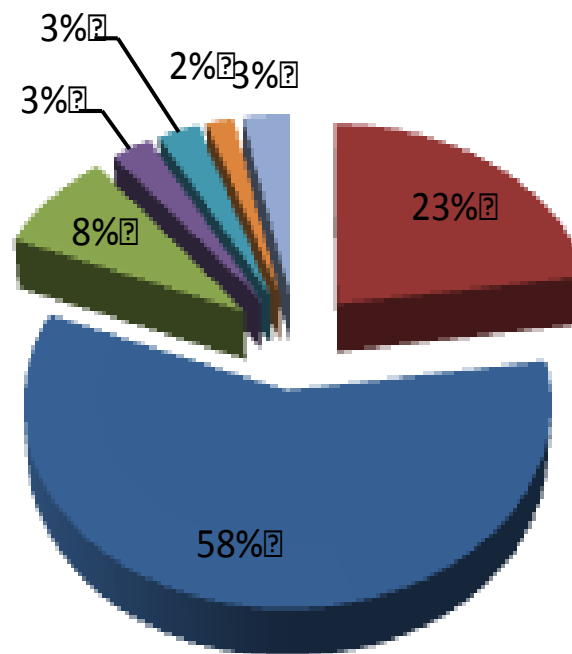
**.Сумма, завещанная Леденцовым на создание общества, превышала размер, завещанный
девятью годами до него Нобелем.!!!**

Сравнение распределения выпускников российских вузов по специальностям в 1990 и 2013 гг.

1990



2013



- Естественные и технические науки
- Гуманитарно-социальные науки, в т.ч. экономика и управление
- Образование и педагогика
- Сельское и рыбное хозяйство
- Здравоохранение
- Культура и искусство
- Другие специальности



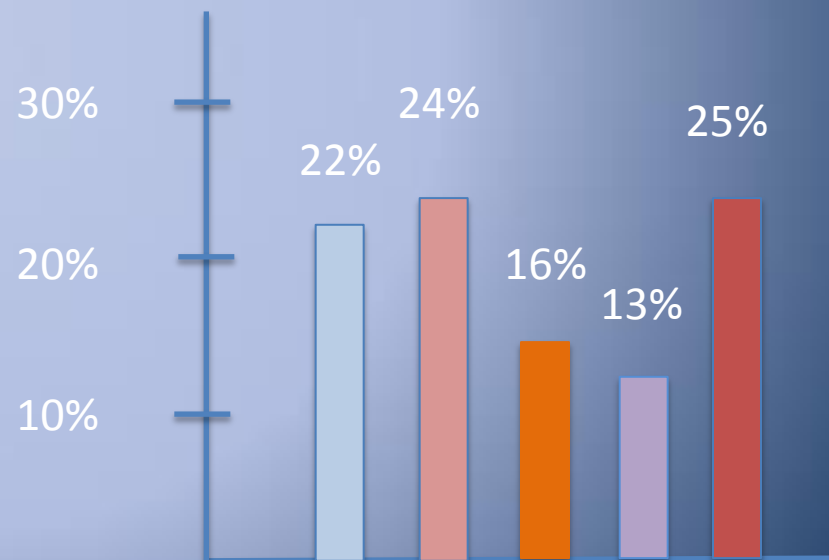
Источник: М.В. Аноп, Г.В. Петрук, «Пути привлечения молодежи в научные исследования», Современные наукоемкие технологии, (Часть 1), №7, 2014

Основные причины по которым студенты занимаются НИР

1. Получение более глубоких знаний умений и навыков по выбранной специальности
2. Желание развивать свои интеллектуальные и творческие способности
3. Наличие собственного интереса к разработкам и научным исследованиям
4. Стремление сделать карьеру в науке

Основные причины не участия студентов в НИР

1. 22% - Отсутствие информации о НИР
2. 24% - Плохая организация НИР в ВУЗе
3. 16% - Не сформирован интерес к НИР
4. 13% - Отсутствие материального стимула
5. 25% - Отсутствие времени на НИР

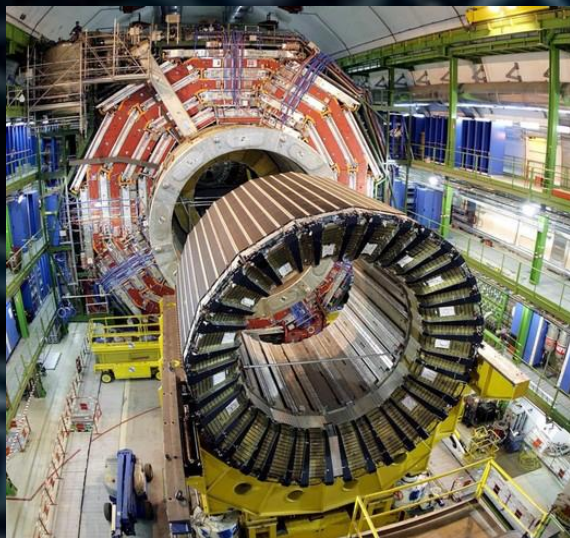


«Многие студенты не знают, что такое настоящее научное исследование, не публикуются, не участвуют в конференциях. К сожалению, далеко не все студенты стремятся реализовать себя на научном поприще. **Молодежи необходима помощь в организации научной деятельности, в формировании ориентиров и ценностных установок».**

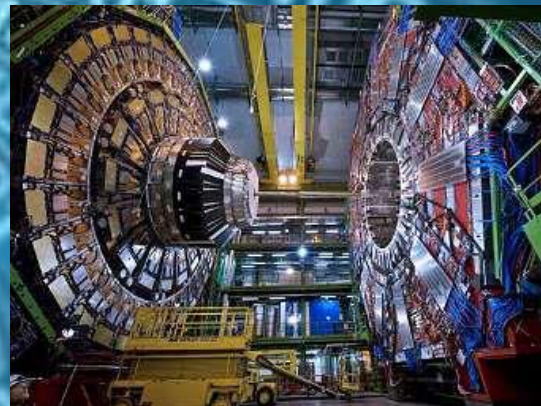
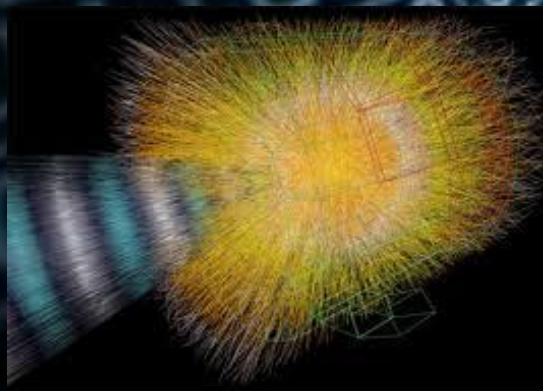
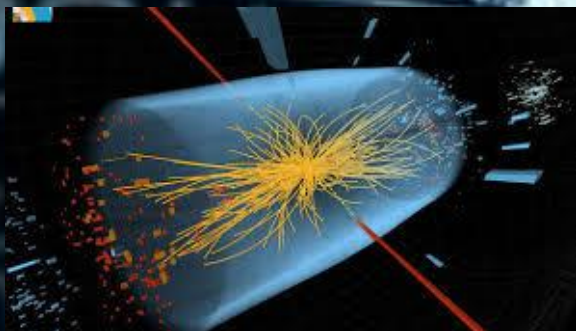
Е. Вдовиченков, материалы Четвертого заседания совета молодых ученых и специалистов (04.06.2013)

Возможные пути привлечения молодежи к НИР Создание Центров «притяжения»

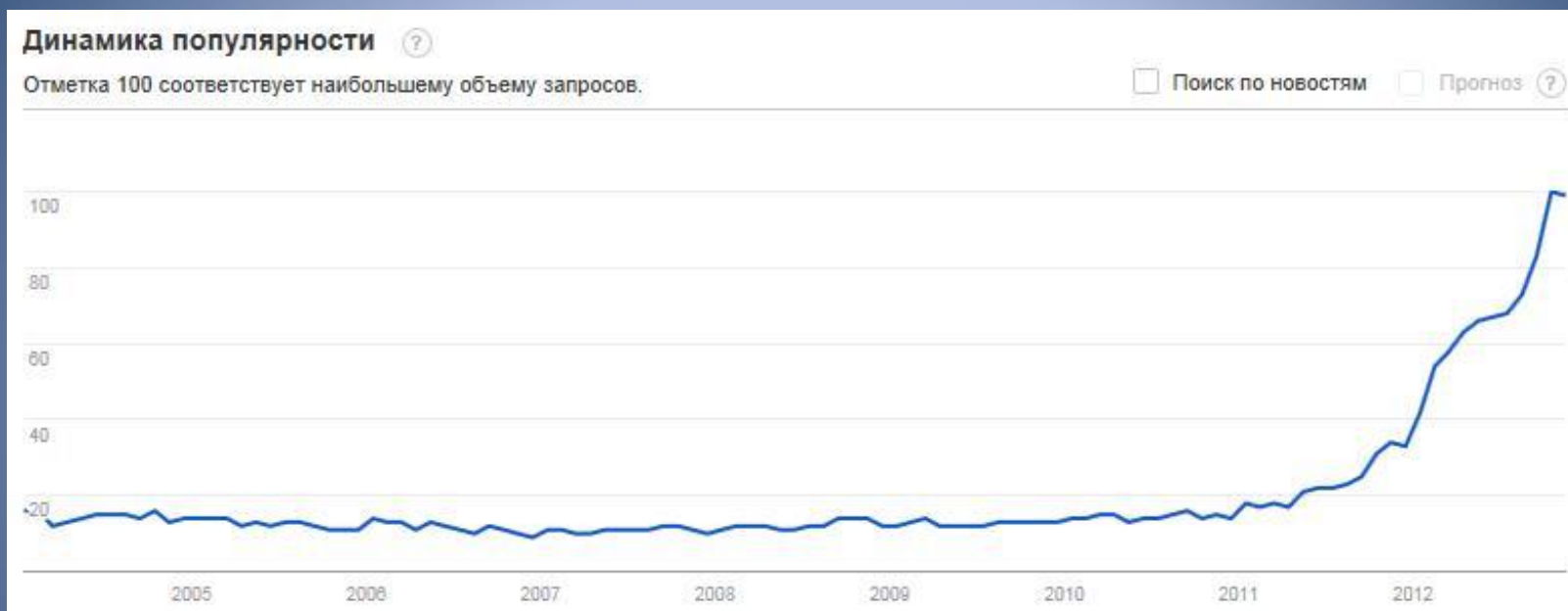
1. Создание научно-учебных центров
 - Лаборатория Big Data
 - Модернизация и развитие TIER – 2 центра НИИЯФ МГУ
 - Создание МГУ - CMS Control Room (Compact Magnet Solenoid)
 - Учебно-научные центры для школьников (лаборатории)
2. Создание инжинирингового центра ИННОПРАКТИКА
 - Проект FORIMSOFT
 - Создание компании FORIMVISIO
 - Создание компании FORIMSOFT
 - Создание радиометрической лаборатории



БОЛЬШИЕ ДАнные



Big Data



Динамика запросов по «Big Data» от GOOGLE

В 2009 году был обнаружен новый штамм вируса гриппа — H1N1. Он включал в себя элементы вирусов, которые вызывают птичий и свиной грипп.

Некоторые источники предупреждали о возможности масштабной вспышки эпидемии, подобной «испанке» 1918 года.



Тогда от нее пострадало полмиллиарда человек, десятки миллионов погибли.

Против нового вируса не было вакцины.

Единственная надежда органов здравоохранения состояла в том, чтобы замедлить распространение вируса. Но для этого требовалось знать его очаги.

В США, как и в других странах, центры по контролю и профилактике заболеваний (CDC) **обязали врачей сообщать о новых случаях гриппа**. И все-таки информация о возникшей пандемии каждый раз запаздывала на одну-две недели.

Люди по-прежнему обращались к врачу лишь спустя несколько дней после первых признаков недомогания.



За несколько недель до того, как сведения об H1N1 попали на первые полосы газет, инженеры интернет-гиганта Google опубликовали потрясающую статью в научном журнале Nature¹.

За несколько недель до того, как сведения об H1N1 попали на первые полосы газет, инженеры интернет-гиганта **Google** опубликовали потрясающую статью в научном журнале **Nature**¹.

Она произвела настоящий фурор среди медицинских чиновников и программистов.

Было проанализировано более трех миллиардов поисковых запросов, отправляемых в поисковую систему Google ежедневно со всего мира.

В Google предположили, что в интернете существуют поисковые запросы на получение информации о гриппе (например, «средство от кашля и температуры»)

В общей сложности поисковая система Google обработала 450 миллионов различных математических моделей с целью проверки условий поиска

Было выявлено сочетание 45 условий поиска, использование которых с математической моделью давало коэффициент корреляции между прогнозируемыми и официальными данными, равный 97%





Орен Эциони

создал модель прогнозирования, которая обеспечивала его условным пассажирам неплохую экономию.

Система понимала только *что*, но не имела представления *почему*.

В 75% случаев система оказывалась права и позволяла путешественникам экономить на билете в среднем 50 долларов.

Big Data и причинно-следственные связи

Обществу придется отказаться от понимания причинности в пользу простых корреляций:

променять знание *почему* на что *именно*.

$$\text{cov}(\xi_1, \xi_2) \neq 0 \quad \rho(\xi_1, \xi_2) = \frac{\text{cov}(\xi_1, \xi_2)}{\sqrt{D\xi_1 D\xi_2}}$$

Корреляции полезны в области малых данных.

Но по-настоящему они раскрывают свой потенциал в контексте больших данных. С их помощью мы можем рассматривать явления проще, быстрее и отчетливее, чем раньше.



Компания KAGGLE организовала конкурс по интеллектуальному анализу

- Предмет - анализу качества подержанных автомобилей
- Агент по продаже подержанных автомобилей предоставил данные, на основе которых конкурсанты-статистики должны были создать алгоритм, прогнозирующий, какие из автомобилей, представленных на аукционе перекупщиков, вероятнее всего, имеют неисправности
- Корреляционный анализ показал, что вероятность неисправностей автомобилей, окрашенных в оранжевый цвет, гораздо ниже (примерно наполовину), чем среди остальных автомобилей
- неплохо удержаться от попыток объяснить причину корреляций в поиске ответа на вопрос *почему* вместо *что*



Иоганн Кеплер (Johannes Kepler), помощник Тихо Браге (Tycho Brahe), взял его каталог систематических астрономических наблюдений и открыл законы движения планет.

Так было установлено разделение между поиском, анализом и приведением в порядок собранных данных и разработкой научных теорий. Такое разделение является одним из аспектов Четвертой Парадигмы:



По мнению IDC (International Data Corporation),
только в 2011 году объем созданной или
реплицированной информации составил

1600 млрд гигабайт

Некоторые из основных источников Больших Данных:

- Социальные сети
- Мобильные устройства
- Показатели разного рода оборудования
- Всевозможная бизнес информация
- Научные исследования



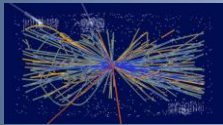
Новые источники «больших данных» (источник Cargemeni)

Big Data

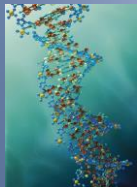
Исследования в области естественных наук



- Астрономия



- Физика высоких энергий и элементарных частиц



- Структурная биология и биоинженерия



- Космофизика

АСТРОНОМИЯ

Архив телескопа Хаббл, накопленный за
15 лет занимает около 25 Тб



Большой обзорный телескоп (LSST) за одну ночь 30 Тб



Физика высоких энергий и элементарных частиц

LHC – CERN



Около 150 миллионов сенсорных Датчиков с экспериментальных установок:
40 миллионов порций данных в секунду
От 600 миллионов столкновений в секунду



После фильтрации данных
– 99,999% - отбрасывается

- 0,001% в 2012 г. Составил
- 25 петабайт

(если записывать все данные
- 500 эксабайт в день)

«Архитектура» проекта «Big Data»



Министерство
Образования и Науки
РФ



Национальный
исследовательский Центр
«Курчатовский институт»

Научно-технический
совет проекта

Проект «Создание
лаборатории больших
данных в НИЦ КИ»

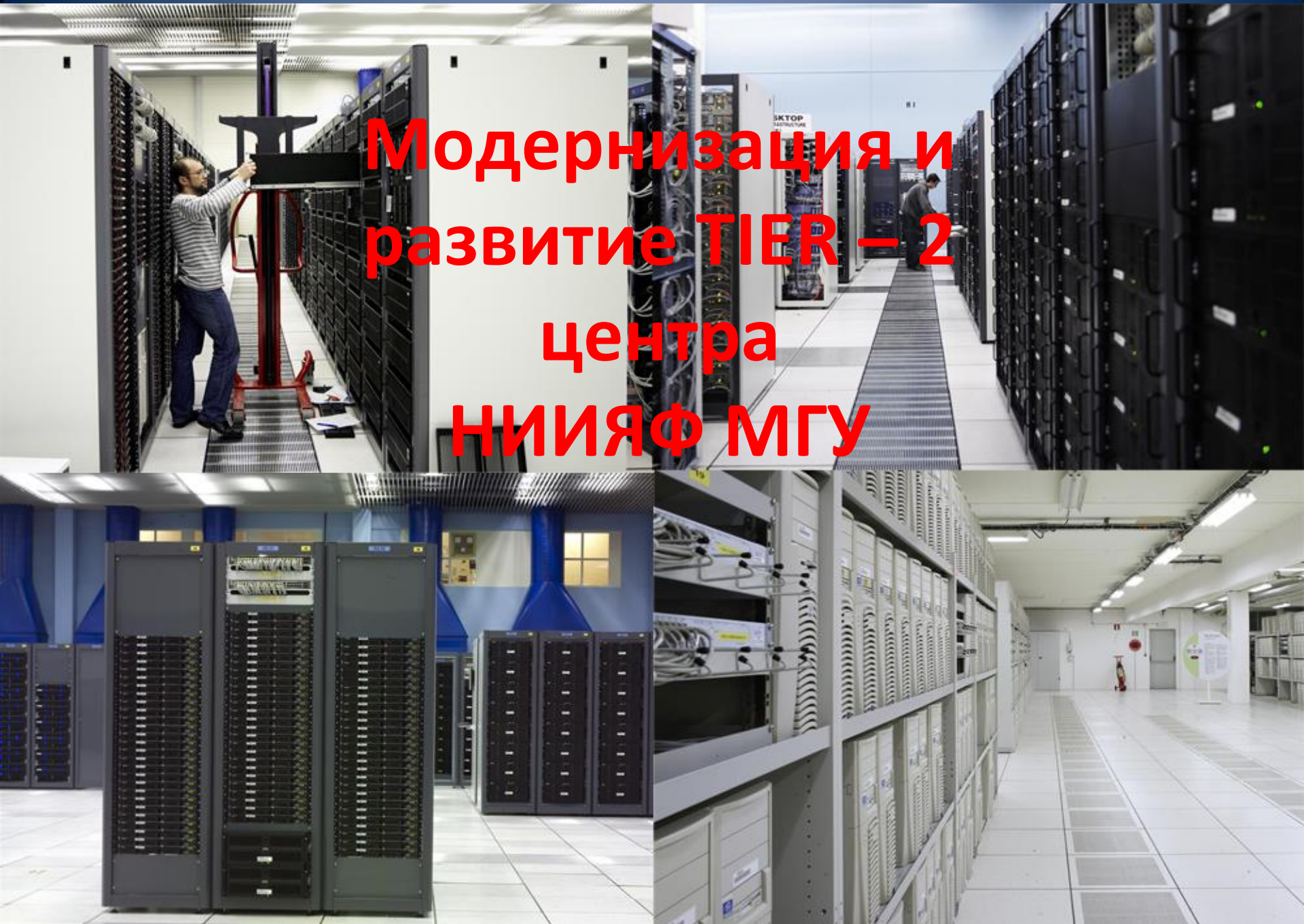
Лаборатория
«Big Data»

Отделение сбора и распределения и сохранения
данных

Отделение математического моделирования

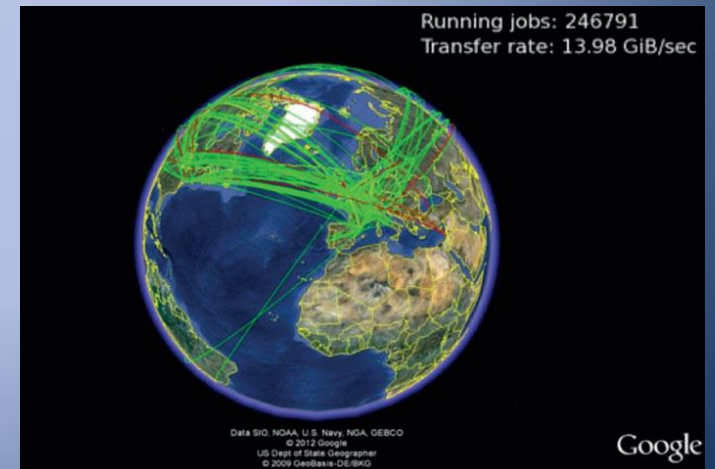
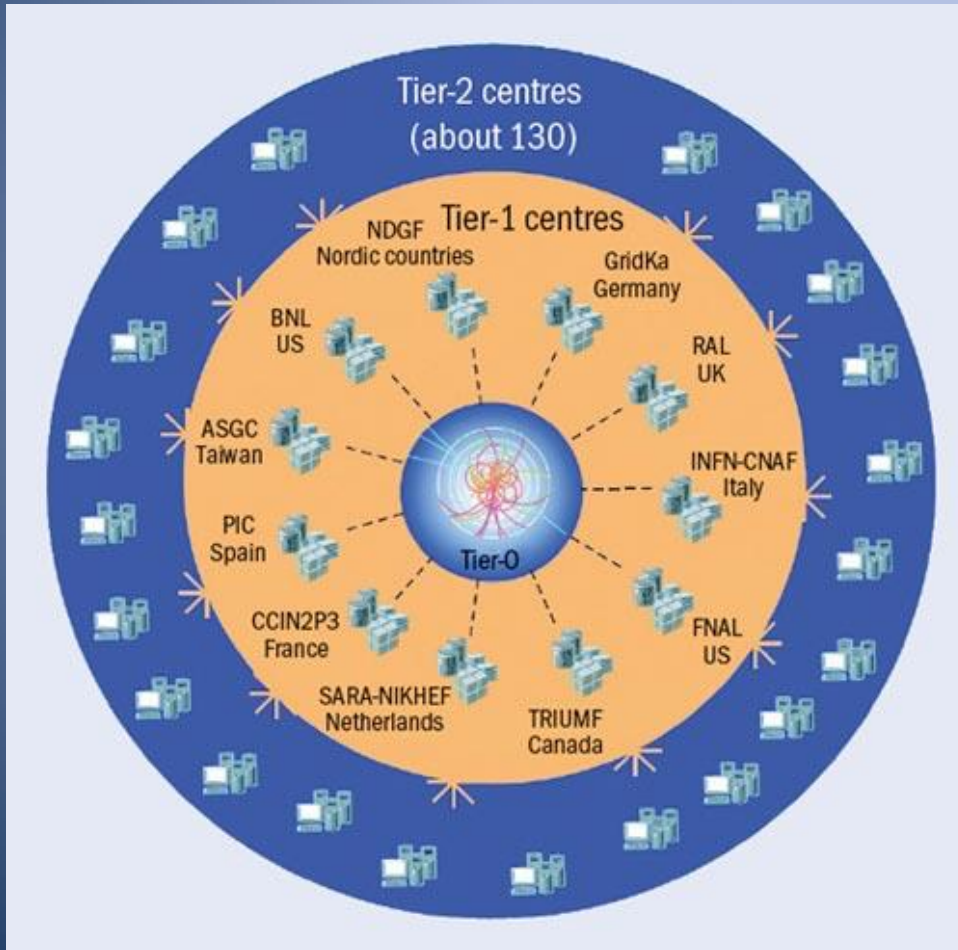
Отделение сбора и распределения и сохранения
данных





**Модернизация и
развитие TIER – 2
центра
НИИЯФ МГУ**

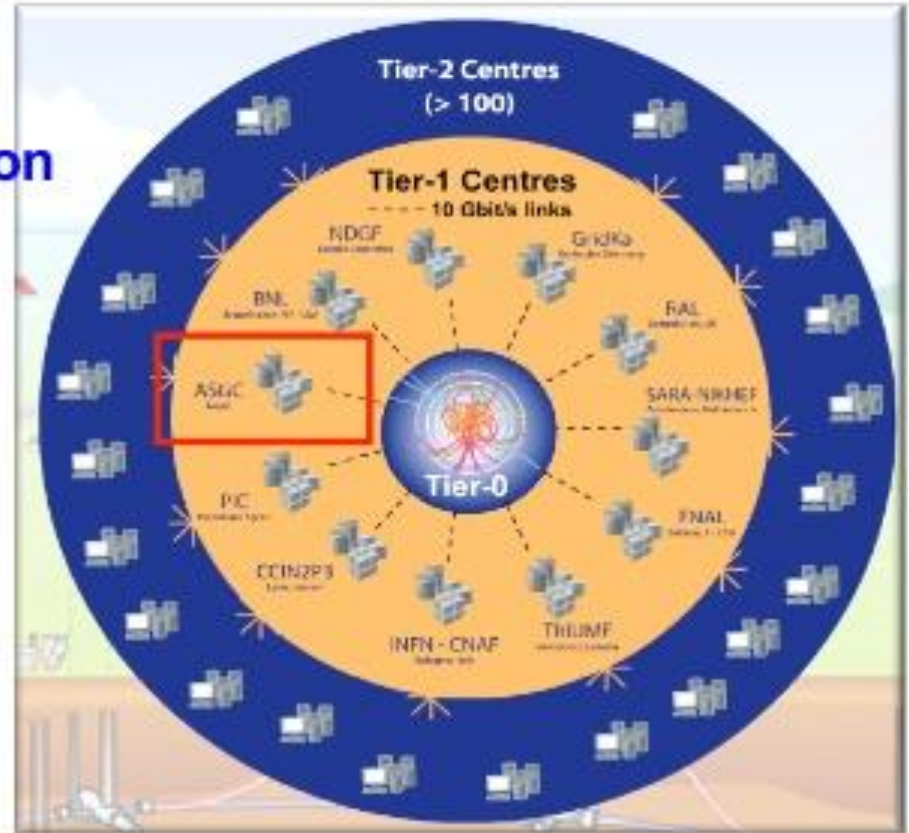
Создание центра способствовало бы привлечению молодежи к участию в международных проектах, когда (а это сегодня справедливо практически для всех исследований) экспериментальная установка находится на расстоянии десятков километров, а иногда сотен километров и даже тысяч километров, от центра управления, сбора и обработки данных.



Worldwide LHC Computing Grid

WLCG Computing Model - The Tier Structure

- Tier-0 (CERN)
 - ❑ Data recording
 - ❑ Initial data reconstruction
 - ❑ Data distribution
- Tier-1 (11 countries)
 - ❑ Permanent storage
 - ❑ Re-processing
 - ❑ Analysis
- Tier-2 (~130 countries)
 - ❑ Simulation
 - ❑ End-user analysis



НИИЯФ МГУ УЧАСТВУЕТ ПРАКТИЧЕСКИ ВО ВСЕХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ, ПРОВОДИМЫХ НА LHC



Tier2 центр НИИЯФ МГУ станет одним из немногих Российских центров, на базе которых организовано хранение данных для научных групп

В 2008 году НИИЯФ МГУ добился права обслуживать группы анализа данных, полученных во взаимодействиях тяжелых-ионов эксперимента CMS

Tier2 внесет существенный вклад в привлечение молодых ученых, студентов и аспирантов к НИР

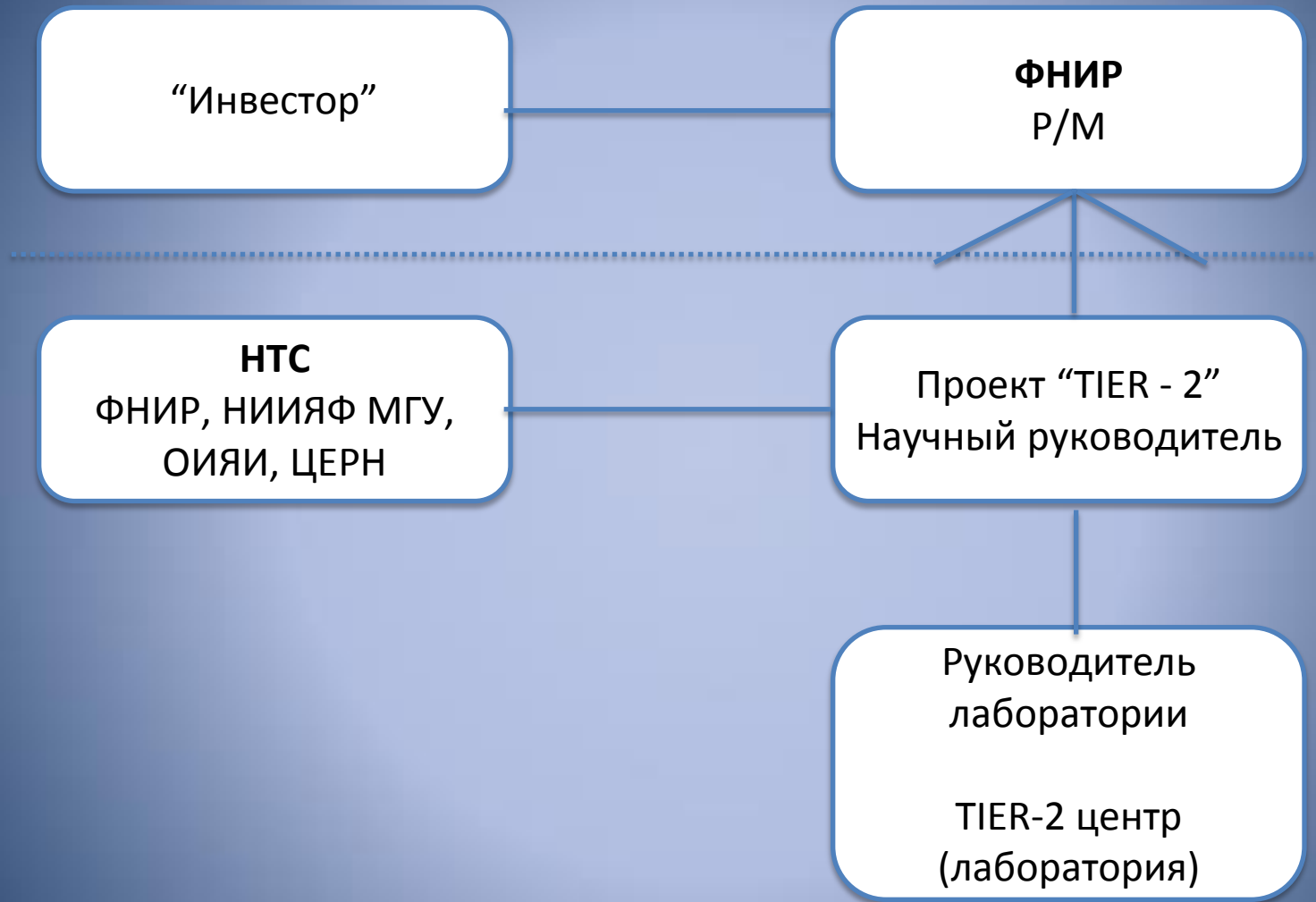
Tier2 позволит создать многочисленные учебные курсы для подготовки специалистов в области ГРИД технологий распределенных вычислений и др. Высочайшего класса



Модернизация и развитие центра предполагает:

- замену климатического оборудования;
- закупку дисковых хранилищ на 1 ПБ данных;
- закупку высокопроизводительного параллельного кластера с GPU;
- обновление сетевой инфраструктуры.

“АРХИТЕКТУРА” проекта - TIER-2 центр

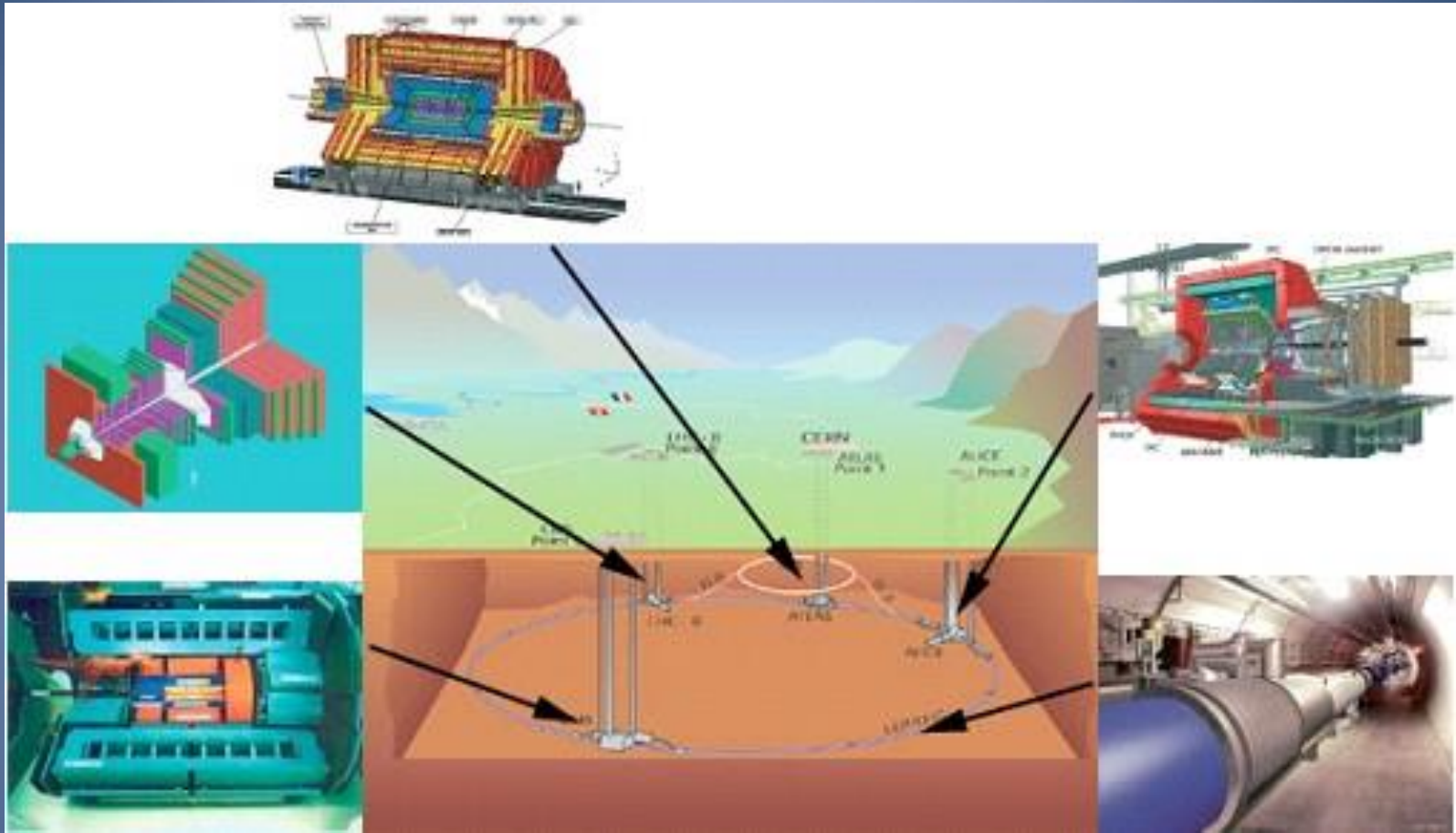


Стоимость проекта составит около 25000 тыс. Рублей

Создание CMS control Room

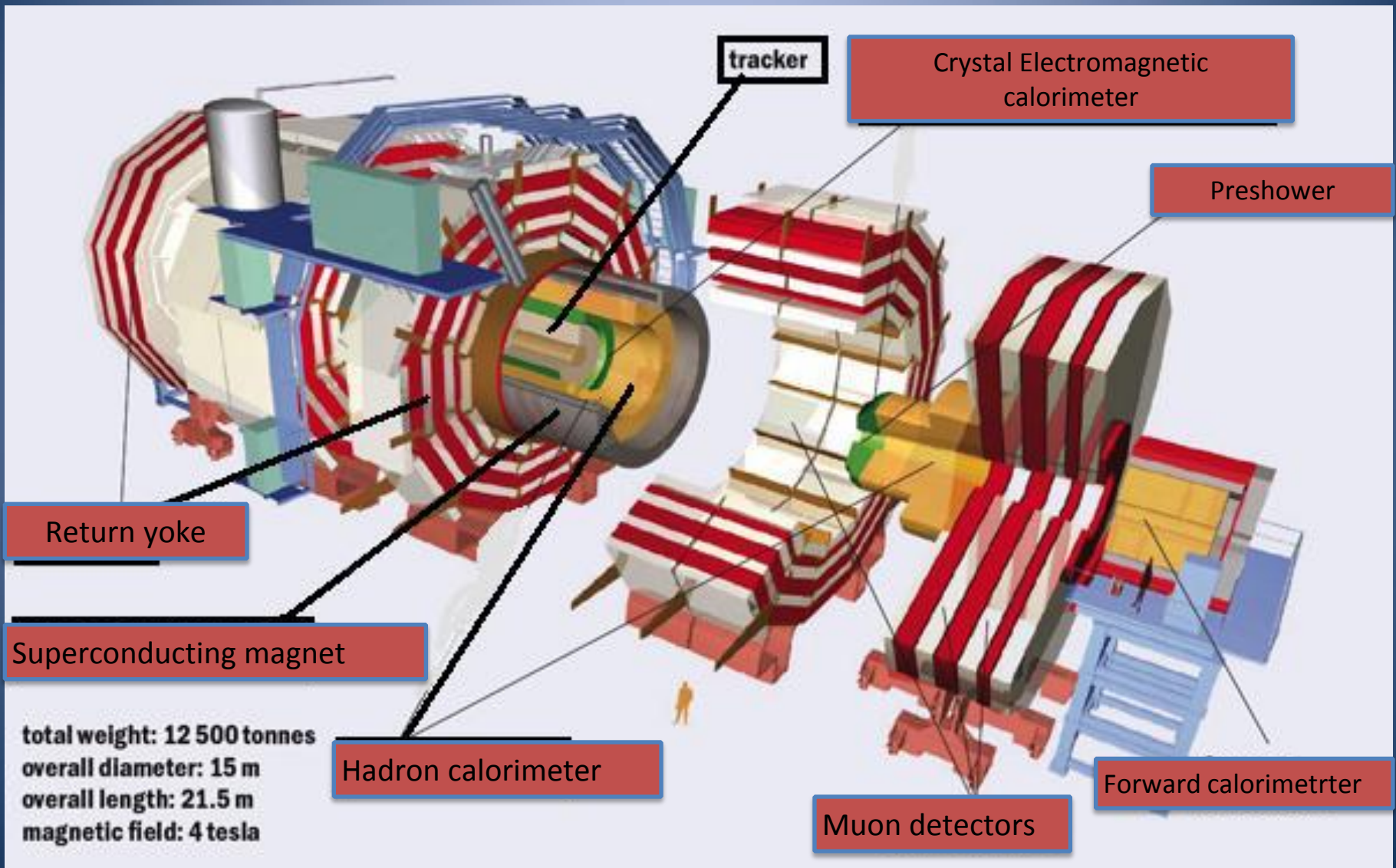


НИИЯФ МГУ – полноправный участник экспериментов на LHC

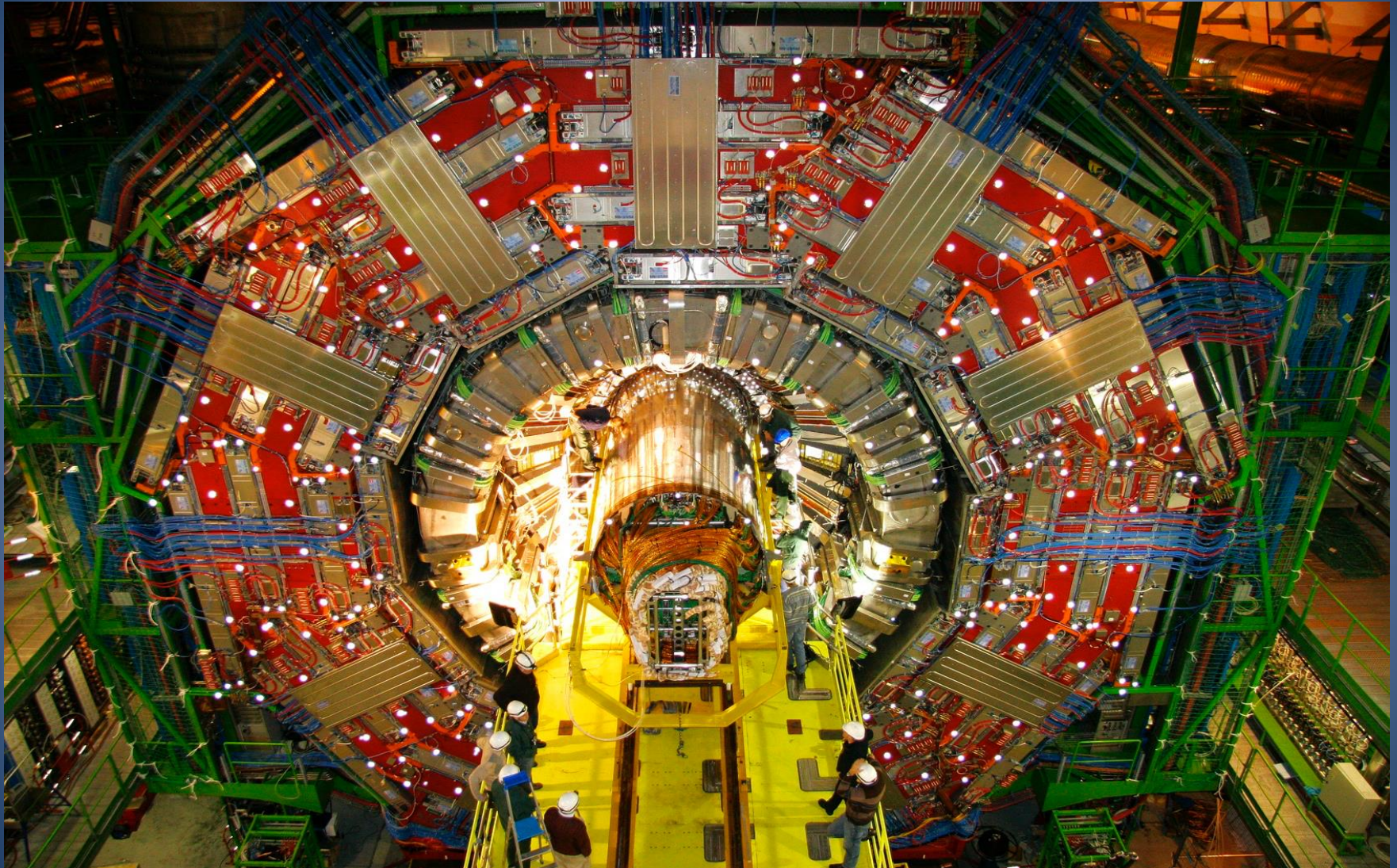


В коллаборации CMS - НИИЯФ МГУ отвечает за исследование взаимодействий тяжелых ионов, а так же за обеспечение работоспособности и контроля режимов работы огромного количества детектирующих систем эксперимента

Вклад Российских научных центров в CMS



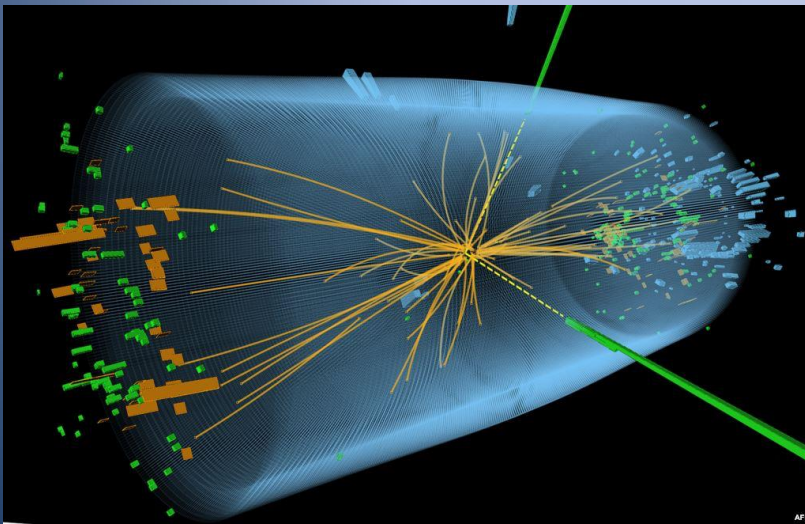
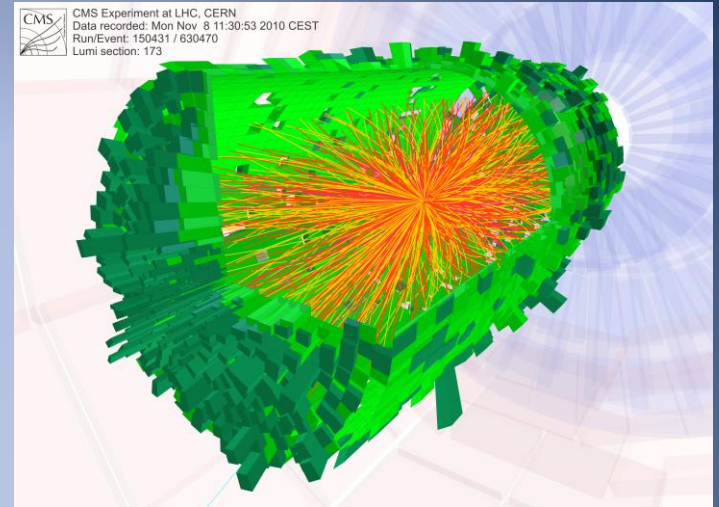
CMS – профилактические работы во время остановки ускорителя



Осуществление контроля параметров работы систем комплекса СМС
и корректировка режимов их работы
в удаленном центре



Событие в CMS, отобранное триггером
Для дальнейшей обработки



После физической обработки – один из
Каналов распада бозона Хиггса

“АРХИТЕКТУРА” проекта – CMS Control Room

“Инвестор”

ФНИР
Р/М

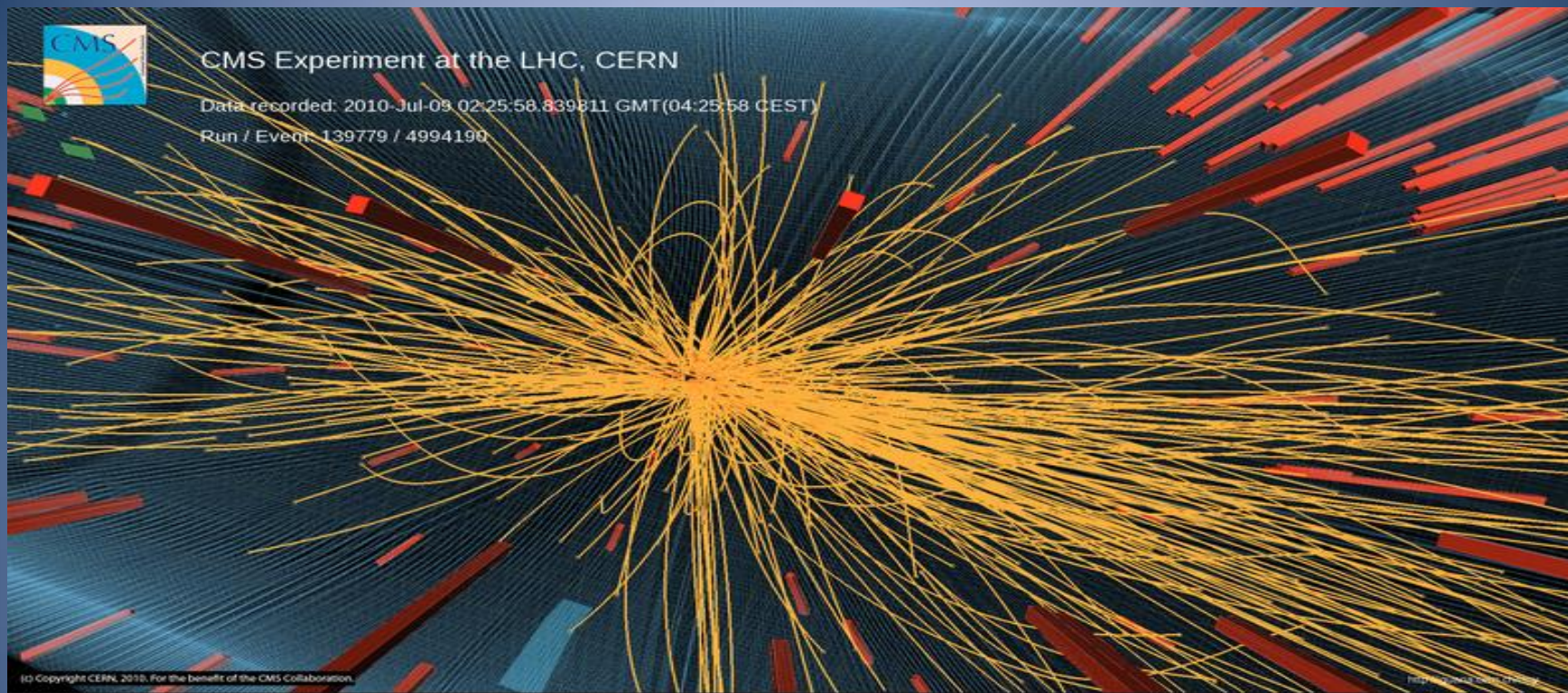
НТС
ФНИР, НИИЯФ МГУ,
ОИЯИ, ЦЕРН

Проект “CVS Control
Room”
Научный руководитель

Стоимость проекта
составит около 5000 тыс.
Рублей

Руководитель
лаборатории
Лаборатория
- Отделение ФВЭ
НИИЯФ МГУ
- Группа молодых
ученых МГУ
- Работы по физике
тяжелых ионов

Проект FORIMSOFT



Наша задача: улучшить качество диагностики онкологических заболеваний, применяя результаты последних достижений в области детектирования элементарных частиц и оптоэлектроники в медицинских приборах, а следовательно сохранить людям жизни и уменьшить стоимость лечения.

Ежегодно выявляется 15 миллионов случаев раковых заболеваний
Предсказывается, что в 2020 их число возрастет до 20 миллионов



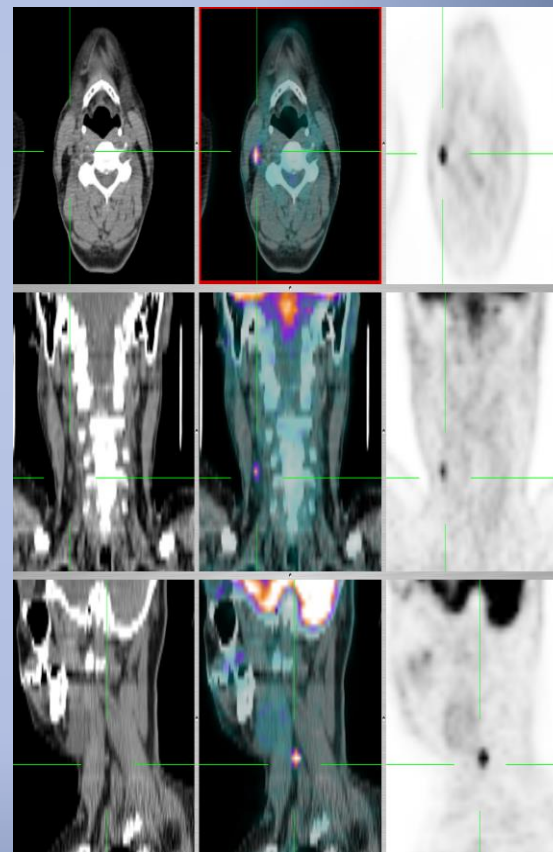
Около 80 процентов с диагнозом ракового заболевания подвергаются
Хирургической операции по удалению опухоли.



Условия успеха

- Полное удаление опухоли
- Удаление метастаз и пораженных лимфатических узлов
- Минимальное повреждение здоровой ткани

РАК: наиболее эффективный способ диагностики и локализации опухоли – ПЭТ (позитронно-эмиссионная томография)



Необходимый компонент:
Радиоактивный маркер
(FDG (fluorodeoxyglucose), и т.д.)
Поглощаемый опухолевыми клеткам
и в больших концентрациях

ПРОДУКТ

Компактный пробник для радио и флуоресцентной локации

RadPointer – Beta

Sensitivity to ^{90}Sr
85'000 cps/MBq

Energy Range
50-2000 keV

Angular Resolution
~45°

Weight
70grams



RadPointer – Gamma

Sensitivity for $^{99\text{m}}\text{Tc}$
60'000 cps/MBq

Energy range
50-250 keV

Angular Resolution
~50°

Spatial Resolution
(at 1 cm distance)
19mm FWHM

Side shielding
99,97% @ $^{99\text{m}}\text{TC}$

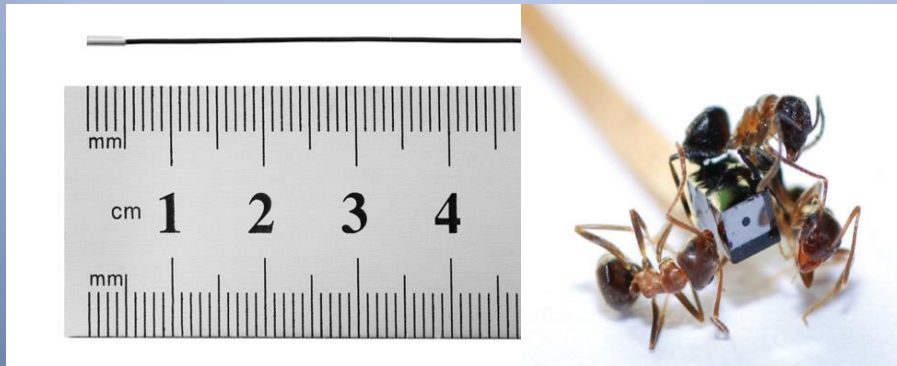
Weight
100 grams



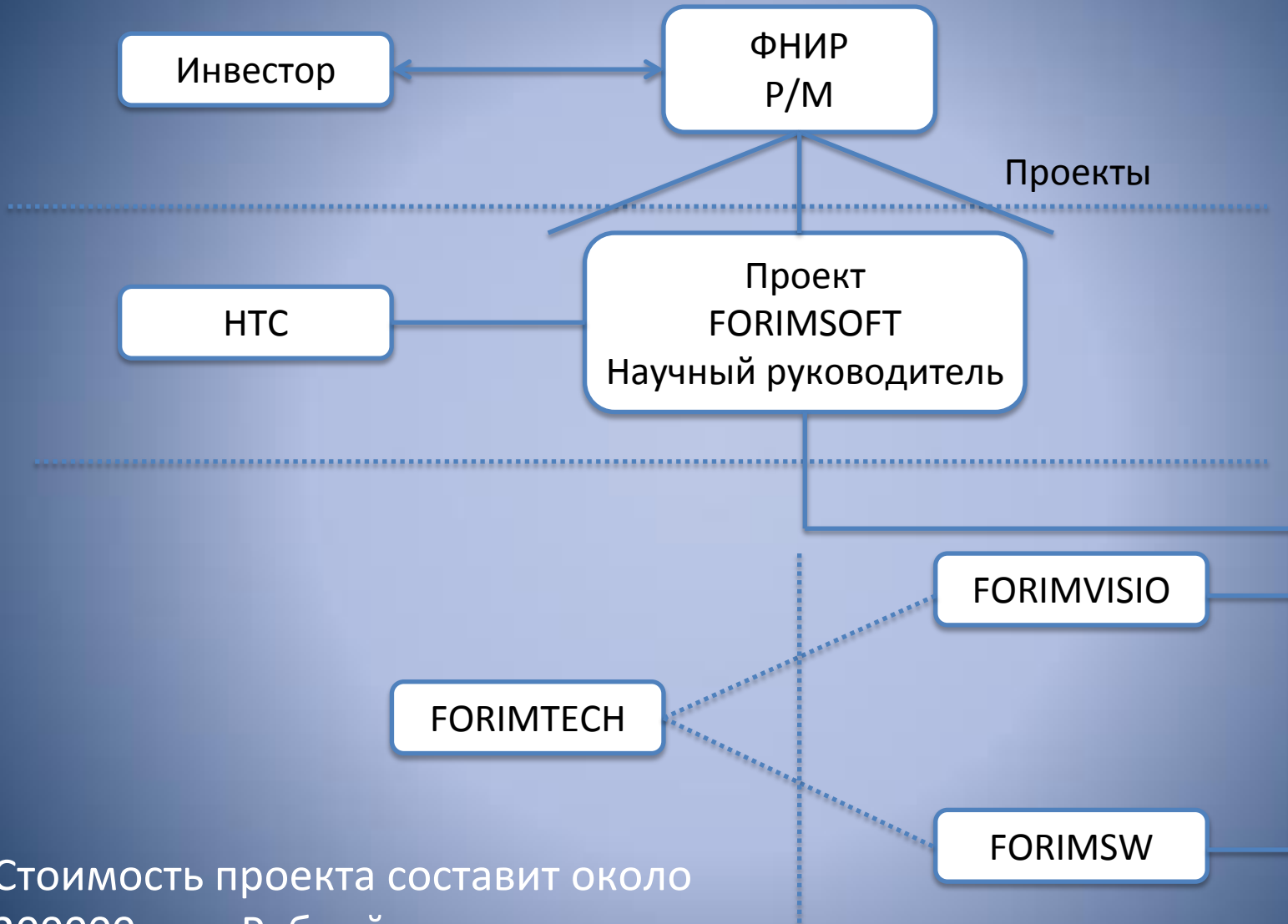
На сегодня – это сверхчувствительные гамма и бета локаторы

После проведения клинических испытаний медиками высказан ряд пожеланий

1. Существенная переработка программного обеспечения для сбора информации и ее представления хирургу во время операции
2. Создание новых образцов локаторов оснащенных детекторами флюоресценции И оптическими камерами.

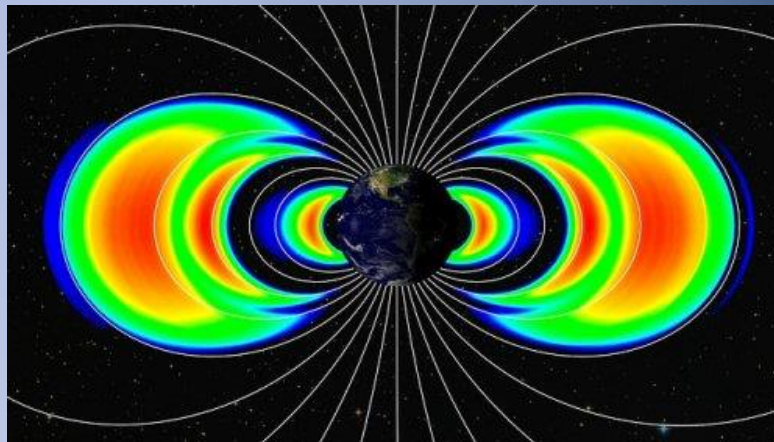


Архитектура проекта FORIMSOFT



Стоимость проекта составит около 200000 тыс. Рублей

Проект «РАДИОМЕТРИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»



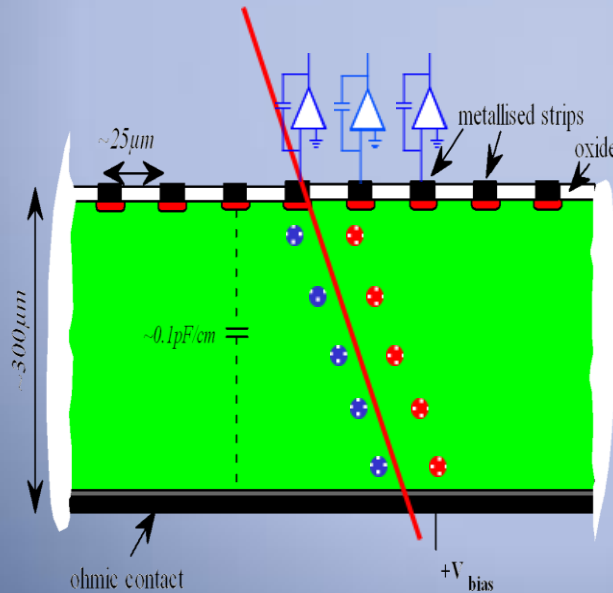
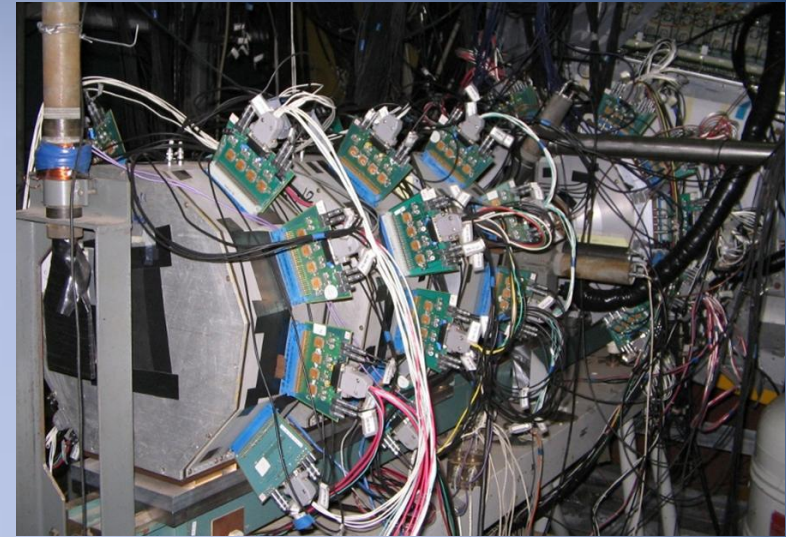
Традиционный метод – Интегральная поглощенная доза



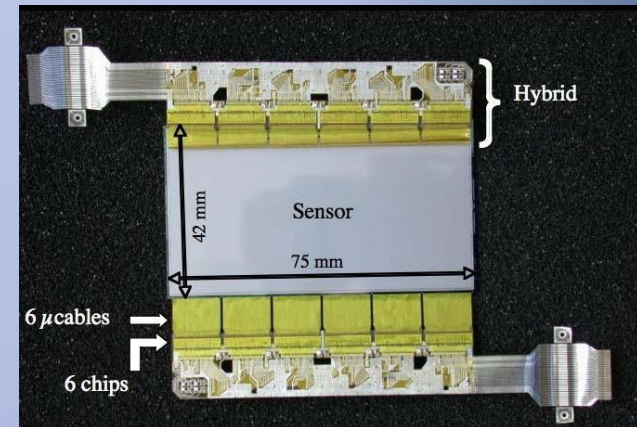
Z, n, p, γ, e^{\pm}



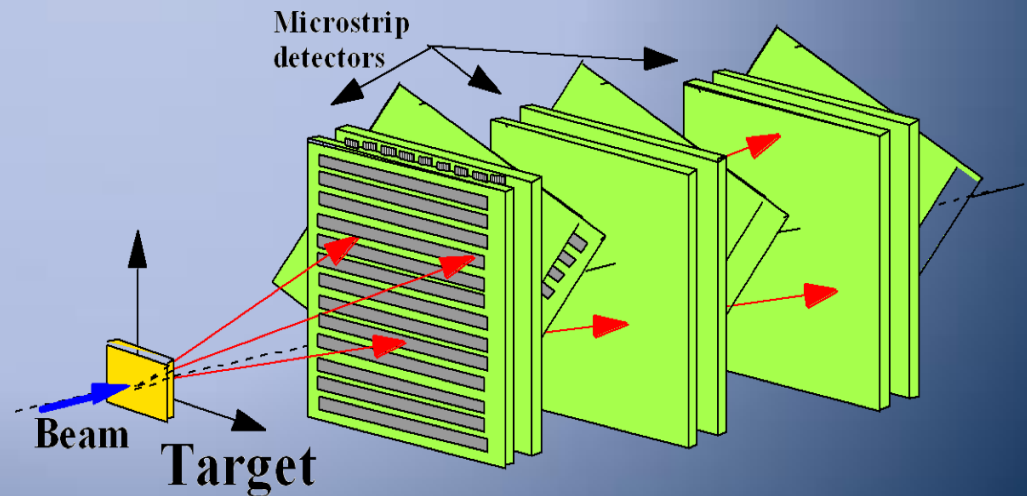
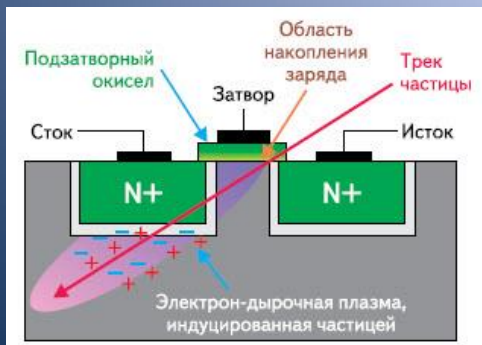
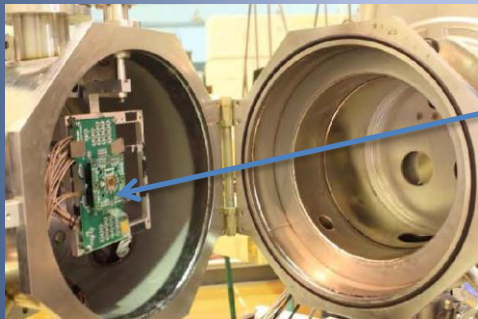
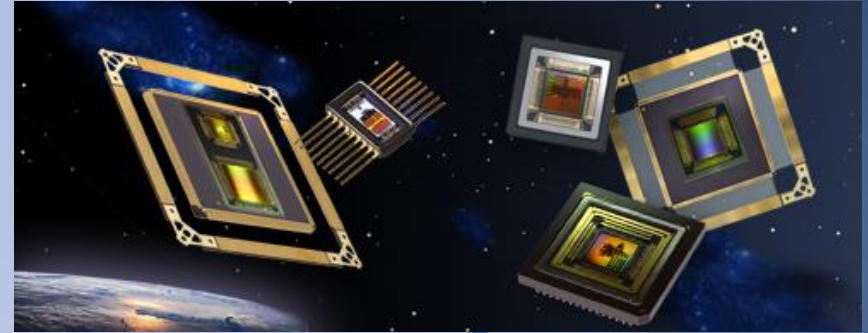
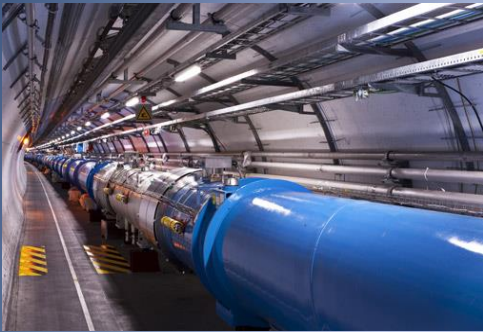
- Возможность регистрации единичного события
- Пространственная локализация дефекта
- Возможность изучать поведение микроэлектронных устройств во время сеанса облучения



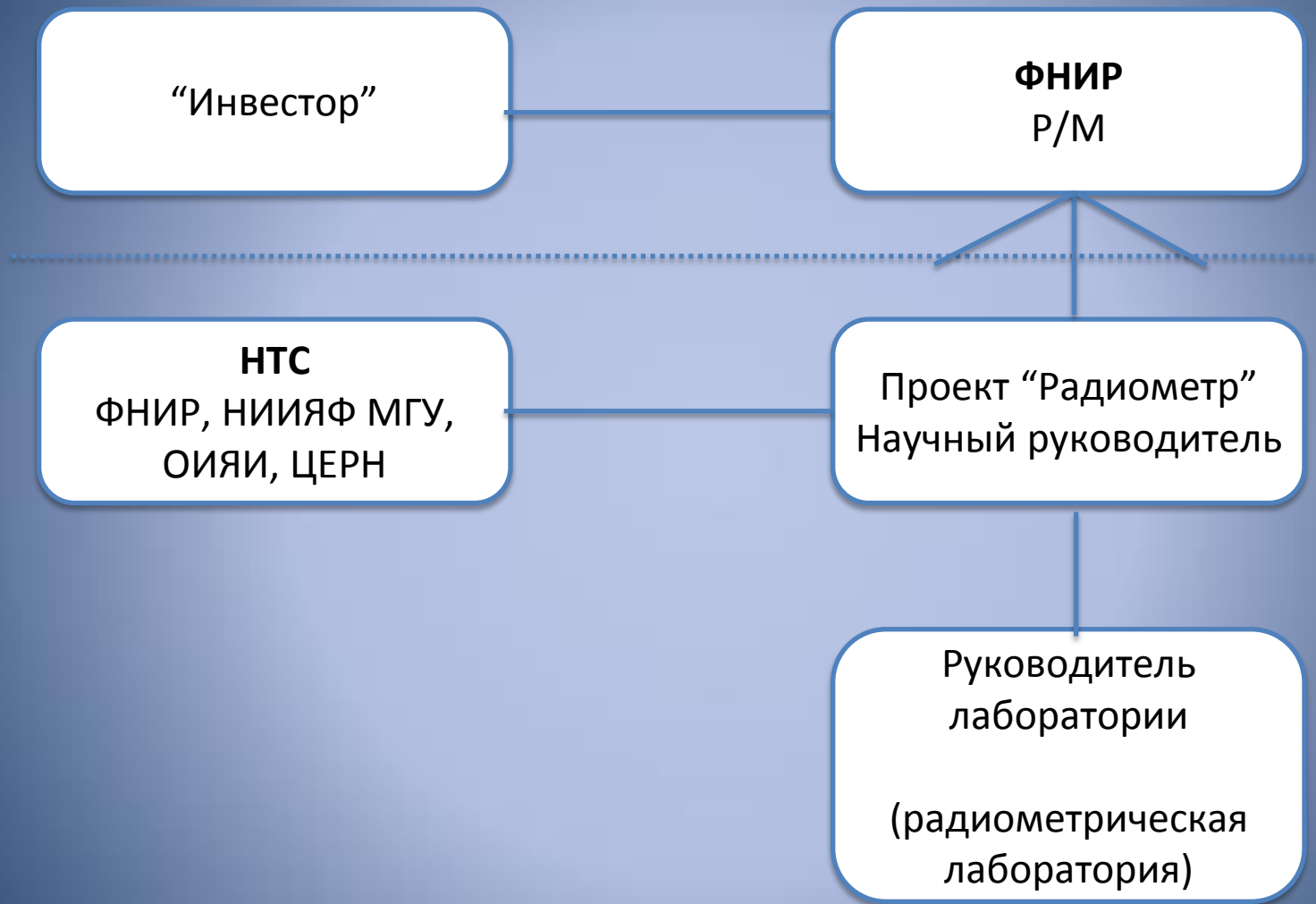
Размер детекторов
 $\approx 10 \times 10$ см
 Координатное
 Разрешение ≈ 5 мкм



Использование микроstriпового телескопа позволит не только измерять пороговые – критичные для микроэлектроники значения дозы, но и выявлять причины выхода устройств из строя



“АРХИТЕКТУРА” проекта – «Радиометр»



Стоимость проекта составит около 5000 тыс. Рублей

МЕЖДУНАРОДНАЯ ШКОЛЫ ПО IT И GRID ТЕХНОЛОГИЯМ



Обсуждения, встречи, консультации



Конкурс студенческих работ



Совещание Big Data в Центре национального интеллектуального резерва МГУ



Совещание Big Data в Центре национального интеллектуального резерва МГУ

В совещании приняли участие специалисты по Big Data из Национально-исследовательского института ядерной физики им. Д. В. Скобельцына МГУ, биологического факультета МГУ, Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ, Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга МГУ, Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, Физического института им. П. Н. Лебедева РАН, Объединенного института ядерных исследований, а также корпорации Quantum.



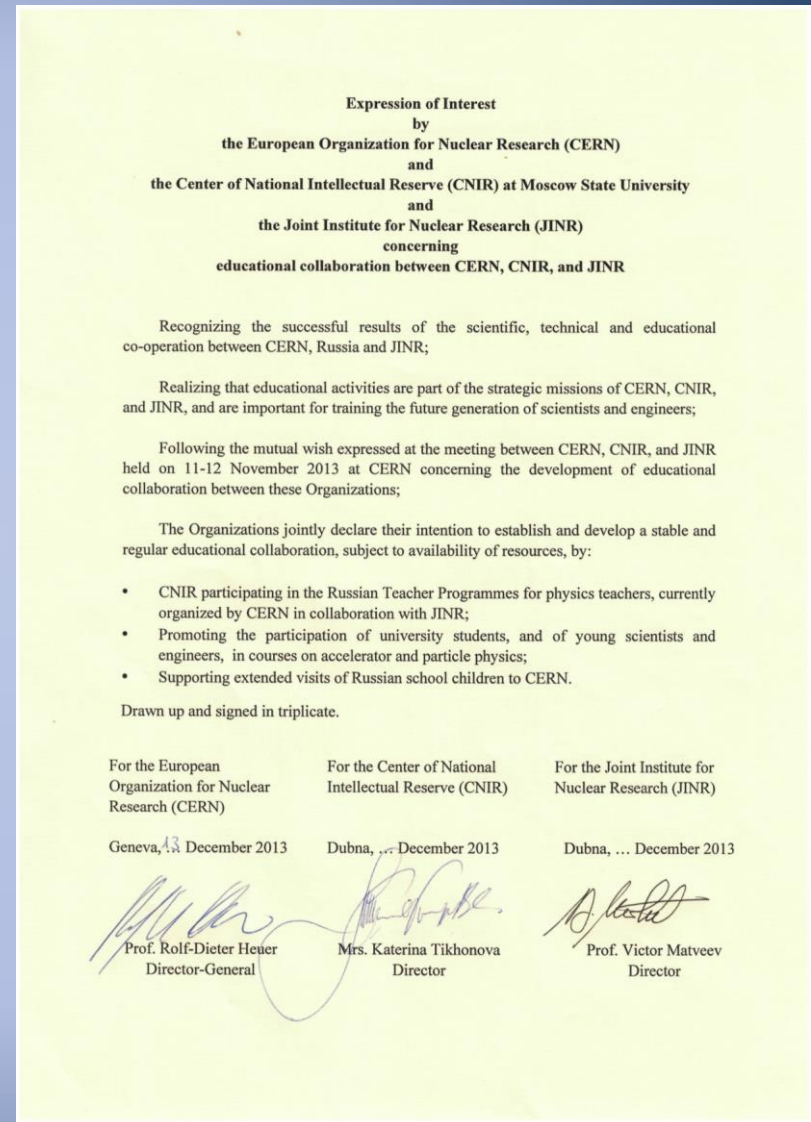
Международная конференция «Математика. Компьютер. Образование»



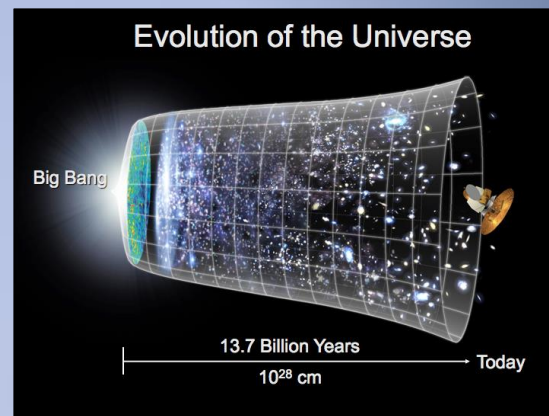
VII Летняя школа предпринимательского права



26 марта 2014 г. в Дубне состоялось
подписание трехстороннего
соглашения между Центром
национального интеллектуального
резерва (ЦНИР) МГУ имени М.В.
Ломоносова, Европейской
организацией по ядерным
исследованиям (CERN) и
Объединенным институтом ядерных
исследований (ОИЯИ)



Совместная международная школа ЦНИР-ОИЯИ-ЦЕРН



Школы для учителей физики из стран-участниц ОИЯИ в CERN





МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОГО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО
РЕЗЕРВА



ИННОВАЦИОННО
АКТИВНАЯ
РОССИЯ

Тренинг по основам высокотехнологичного бизнеса и предпринимательской культуры для студентов, аспирантов и молодых ученых

Москва, 13 декабря 2013 г.

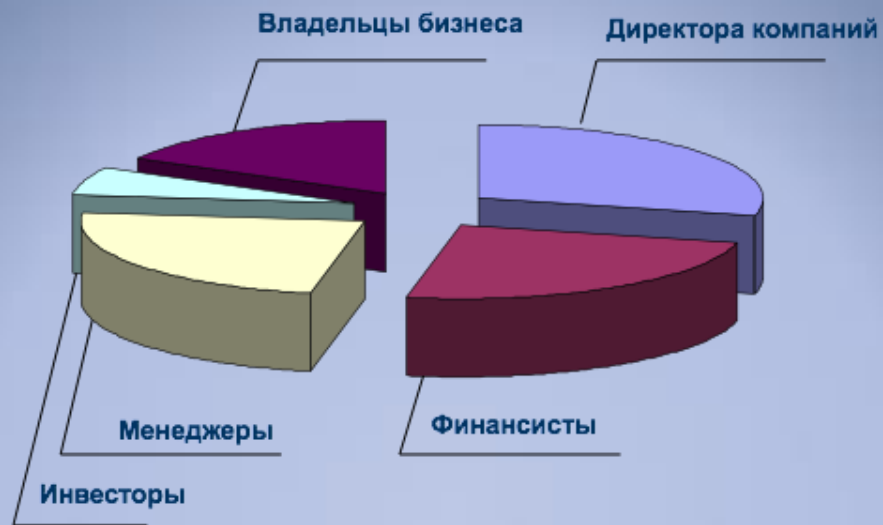
Стоимость программы 500 тысяч Рублей

Перечень мультимедийных интерактивных курсов для изучения в режиме дистанционного обучения

1. [Привлечение инвестиций в сектор высоких технологий;](#)
2. [Управление бизнесом;](#)
3. [Коммуникации в бизнесе и навыки презентации;](#)
4. [Разработка бизнес-плана;](#)
5. [Оценка бизнеса;](#)
6. [Интеллектуальная собственность;](#)
7. [Успешное ведение переговоров;](#)
8. [Управление проектами;](#)
9. [Маркетинг высоких технологий;](#)
10. [Стратегический менеджмент.](#)

Стоимость каждого курса 500 тысяч рублей

Численность группы 30 человек



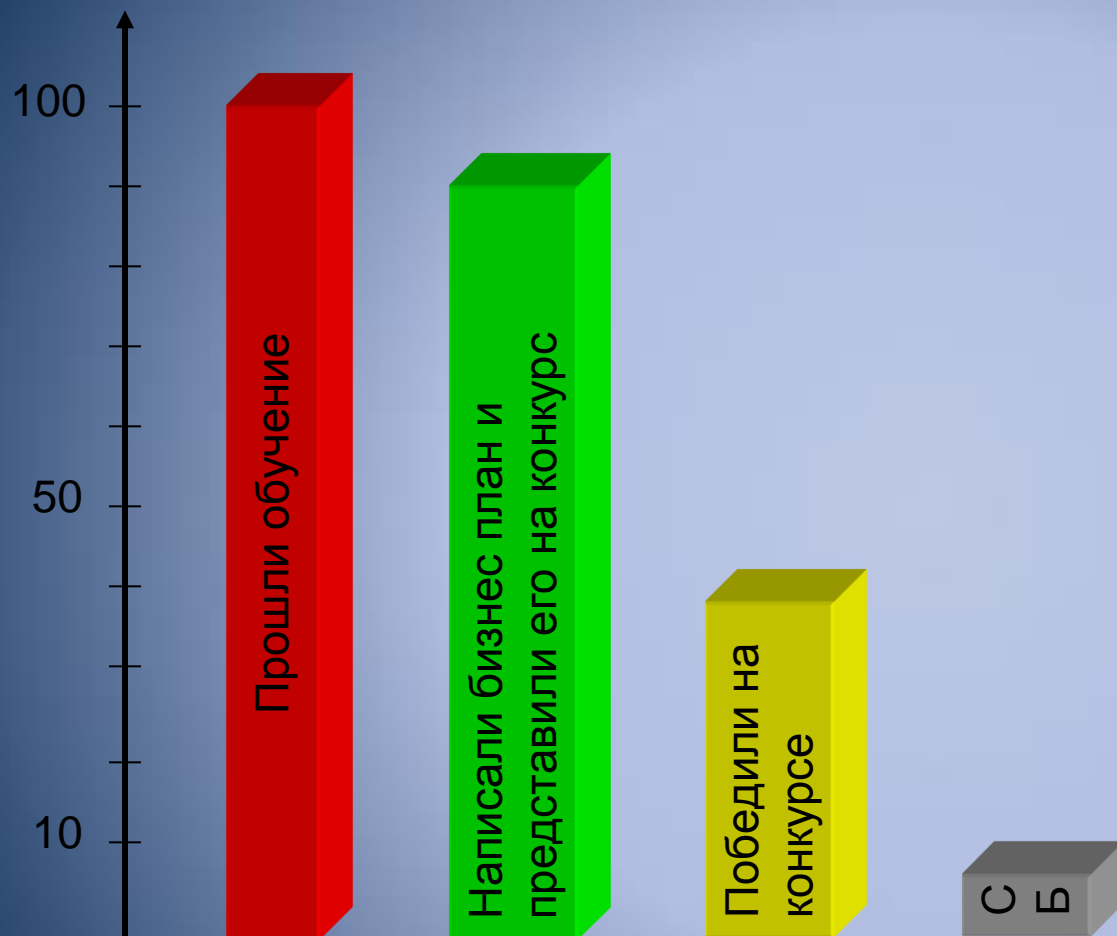
Основная аудитория тренинговых компаний

Директора	29%
Менеджеры и персонал	24%
Финансисты	24%
Инвесторы	6%
Владельцы бизнеса	17%



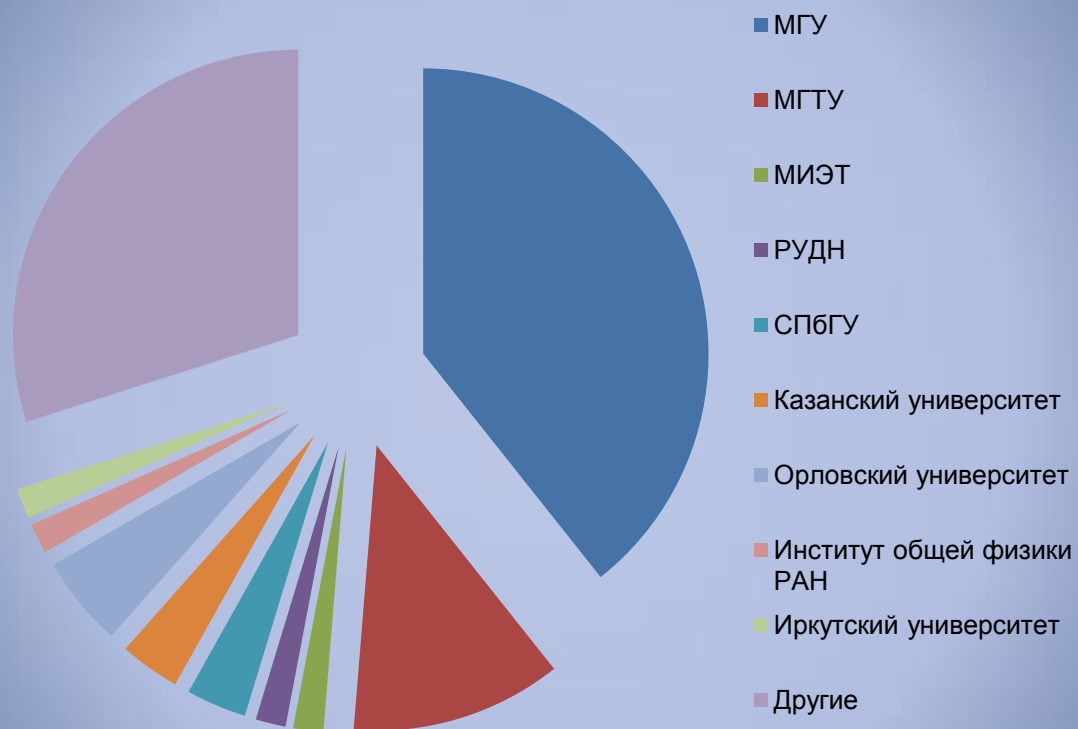
N%

Разработка бизнес плана



≈90% слушателей курса
Разработка бизнес плана составляли бизнес план или участвовали в его разработке
из них:
≈35% получили финансирование
≈4% использовали полученные знания для открытия собственного бизнеса (СБ)

Участники пилотного проекта



Установочный семинар с использованием WEB трансляции







Проведен тренинг в формате дистанционной консультации

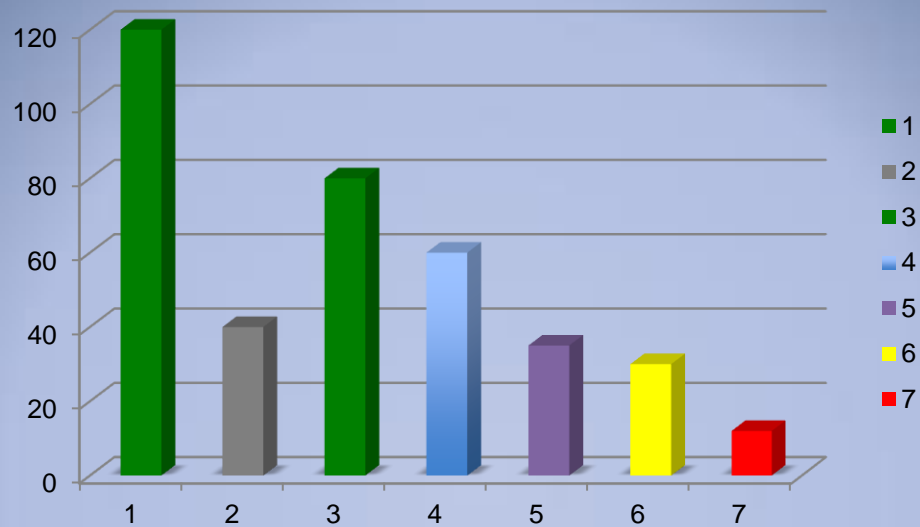
The screenshot shows a remote training session in progress. The main window displays a presentation slide with the following content:

Техническая осуществимость

Техническая осуществимость проверяется на основе анализа:

- достоверности концепции,
- наличия работающего прототипа,
- проблем, связанных с масштабированием,
- зависимости реализации разработки от других разработок,
- соответствия регламентирующим документам
- зависимости от поставок дефицитных компонентов/материалов, которые может заблокировать конкурент.

The interface includes a file explorer on the left, a video feed of a participant in the bottom left, and a control panel on the right. The browser address bar shows a URL starting with 'http://www.msk...'.



- 1 – Подали заявки на участие в пилотном проекте
- 2 – Ни разу не входили в систему
- 3 – Участвовали в занятиях
- 4 – Прошли тест и были допущены к проектной работе
- 5 – Представили исходные данные проекта
- 6 – Представили проекты к защите
- 7 – Успешно защитили проекты на итоговом семинаре

Защита проектов



**Летней научно-образовательной школы
на базе пансионата «Университетский» МГУ»**



Программа «Коммерциализация научно-технических знаний»

- 1. Бизнес модель и методы генерации идей**
- 2. Анализ, оценка и отбор бизнес идей и проектов**
- 3. Маркетинговые аспекты разработки нового товара**
- 4. Инженерные аспекты разработки нового товара**
- 5. Интеллектуальная собственность в процессе разработки нового продукта**
- 6. Анализ и управление рисками**
- 7 Бизнес план и презентация**
- 8. Организационные аспекты процессов разработки нового продукта**

Стоимость программы 500 тысяч Рублей

Программы повышения квалификации «Основы коммерциализации технологий»

Цель программы – повышение квалификации руководителей и специалистов малых инновационных компаний в области формирования и управления проектами коммерциализации результатов исследований и разработок.

Категория слушателей – руководители, специалисты и научные работники из научно-технических организаций, малых инновационных фирм, организаций инновационной инфраструктуры.

Срок обучения – 88 аудиторных часов.

Режим занятий: – с отрывом от работы (очная) – 5 модулей по 2-3 дня с перерывами на одну-две недели для выполнения домашних заданий.

Домашние задания могут выполняться коллективно, если в обучении участвуют по несколько членов одной проектной команды.

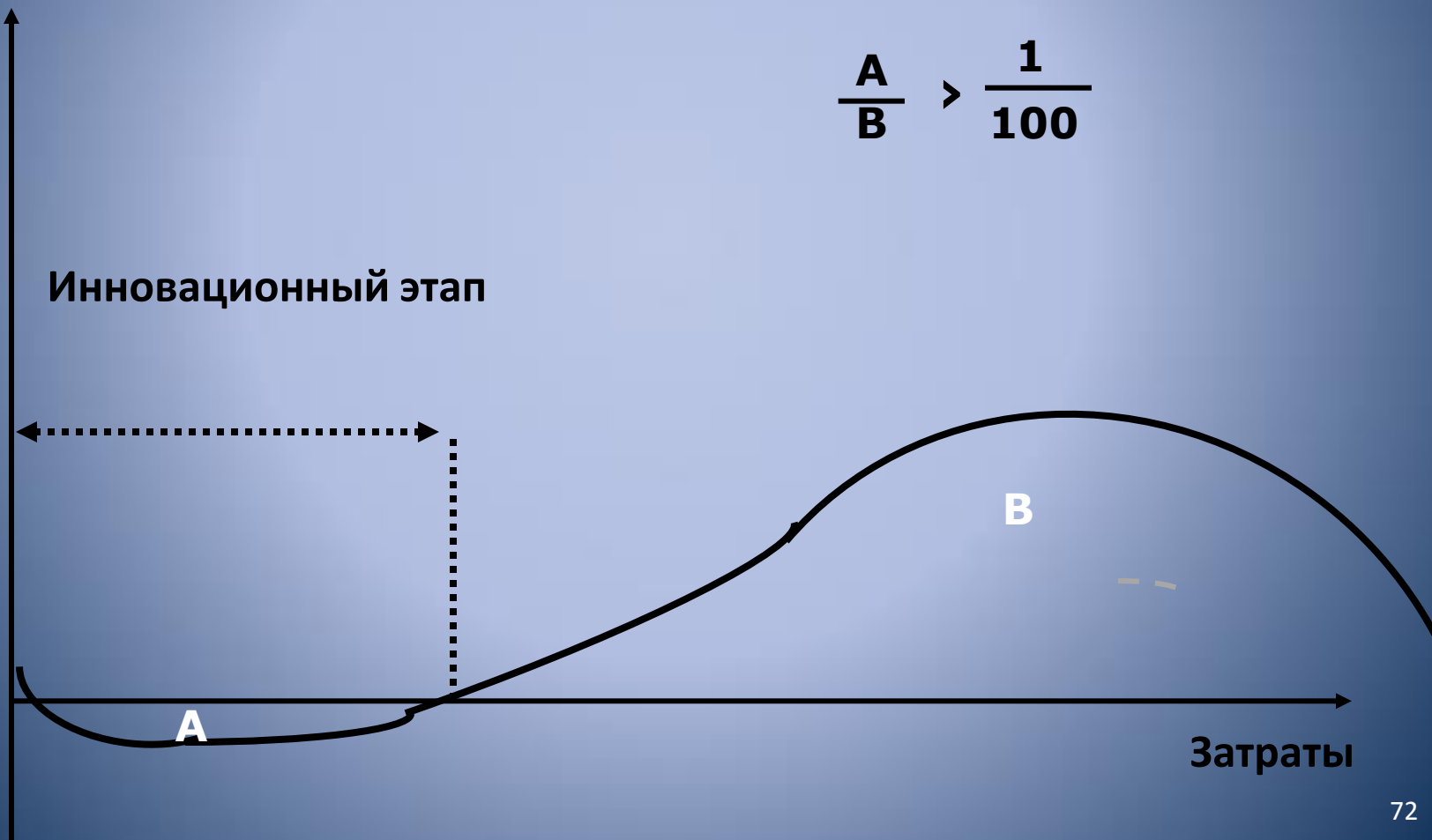
Стоимость программы 1000 тысяч Рублей

Инновационный этап в жизненном цикле продукта

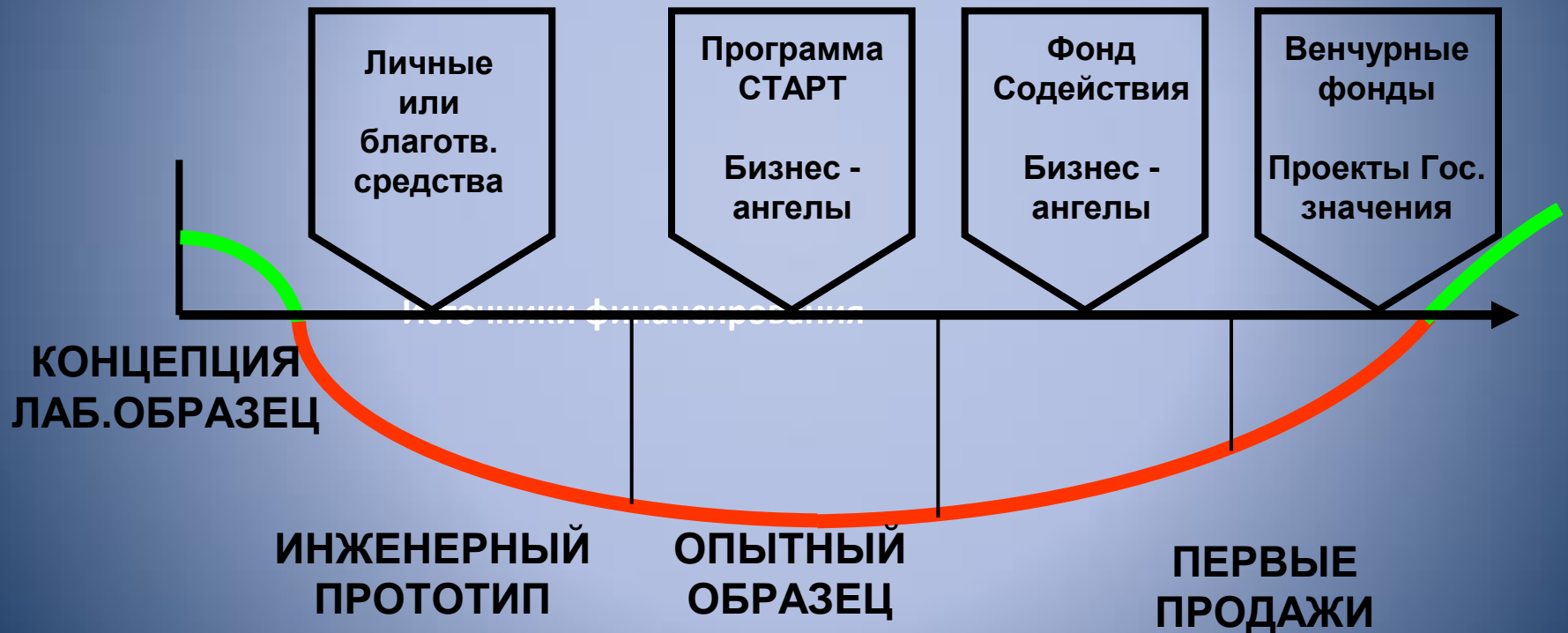
Результаты

$$\frac{A}{B} > \frac{1}{100}$$

Инновационный этап



ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ



ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

- бизнес – ангелы,
- венчурные капиталисты,
- нефинансовые корпорации,
- банки и заинтересованные организации,
- корпоративное инвестирование,
- биржа акций технологических фирм,
- компании по инвестированию в малый бизнес.
- слияние с родственными фирмами, вливание в крупные фирмы

Хронология развития успешного инновационного бизнеса

Выделяют следующие этапы:

1. Научные знания.
2. Бизнес-идея.
3. Бизнес-план.
4. Созданная компания.
5. Защита ИС.
6. Прототип.
7. Лицензии, сертификаты, КД.
8. Производство и первые продажи.
9. Увеличение объема продаж.
10. Котировки и выход.

«Seed» (Посевная стадия) - это стадии 5 – 7

«Start-up» (Старт-бизнеса) -это пункт 8, 9, 10

Этапы развития компании

