

ОФВЭ

в 2009 году

А.А. Воробьев

28 января 2010 г

ЛАБОРАТОРИИ, ГРУППЫ, ОТДЕЛЫ ОФВЭ

Лаб. физики элементарных частиц

Г.Д.Алхазов

Лаб.короткоживущих ядер

В.Н.Пантелеев

Лаб.мезонной физики

В.В.Сумачев

Лаб.малонуклонных систем

С.Л.Белостоцкий

Лаб.мезонной физики конденс. сред

В.П.Коптев

Лаб.релятивистской ядерной физики

В.М.Самсонов

Лаб.мезоатомов

Ю.М.Иванов

Лаб. адронной физики

О.Е.Федин

Лаб. криогенной и св.провод.техники

А.А.Васильев

Лаб. радиоэлектроники

В.Л.Головцов

Группа физики экзотических ядер

Д.М.Селиверстов

Группа нуклон-ядерных взаимодействий

В.Г.Вовченко

Группа прикладной радиохимии

Г.Н.Шапкин

Группа детекторов мюонов

Б.В.Бочин

Отдел трековых детекторов

А.Г.Крившич

Отдел вычислительных систем

А.Е.Шевель

Отдел мюонных камер

В.С.Козлов

Централизованное производство

В.И.Ясюкевич

Состав ОФВЭ

2009 год 258 чел (в т.ч. 16 чел по 0.1 ставки)

154 научных сотрудников, из них **17 докторов наук и 76 кандидатов наук**

76 ИТР

28 рабочих и лаборантов

8 аспирантов

Возрастной состав научные сотрудники и инженеры

< 30 лет	30-40	40-50	50-60	60-70	>70 лет
14+8 асп	23	23	52	69	49

Средний возраст 58 лет

Средняя зарплата сотрудников ОФВЭ

➤	2004	6139 руб
➤	2005	7030 руб.
➤	2006	8578 руб.
➤	2007	12332 руб
➤	2008	19130 руб
➤	2009	23560 руб (фонд з.п. 16200руб)

Финансирование ОФВЭ

	2008	2009
РАН	11575	26770 тыс.руб
РФФИ	1450	760
Грант Президента РФ	436	300
Минобрнауки	8850	3450
Контракты	4130	2200
Итого	26440	33500 тыс.руб.
В т.ч. на ЛНС	8850	15000 тыс.руб

Загран. командировки

110 чел. в сумме 32 чел-года

239 выездов

Швейцария – 122

Германия - 80

США - 18

Финл - 8

Другие - 11

Минобрнауки (визиты) ~ 0.6 М\$ в год

Публикации, семинары

➤ Иностранные журналы	91
➤ Русские журналы	9
➤ Препринты	24
➤ Доклады на конф.	11

45 семинаров,

включая совместные с теор.отделом

Г.Алхазов, Д.Дьяконов, М.Жалов, В.Ким, С.Манаенков, М.Рыскин

Ускорительная база ПИЯФ



Синхроциклотрон ПИЯФ СЦ-1000

Внесен в список уникальных установок НИЦ КИ

$$E_p = 1 \text{ ГэВ}, I_p = 1 \text{ мкА}$$

Энергия 1 ГэВ оптимальна для ядерных исследований

Единственный в России мюонный канал, μSR

Протонная терапия

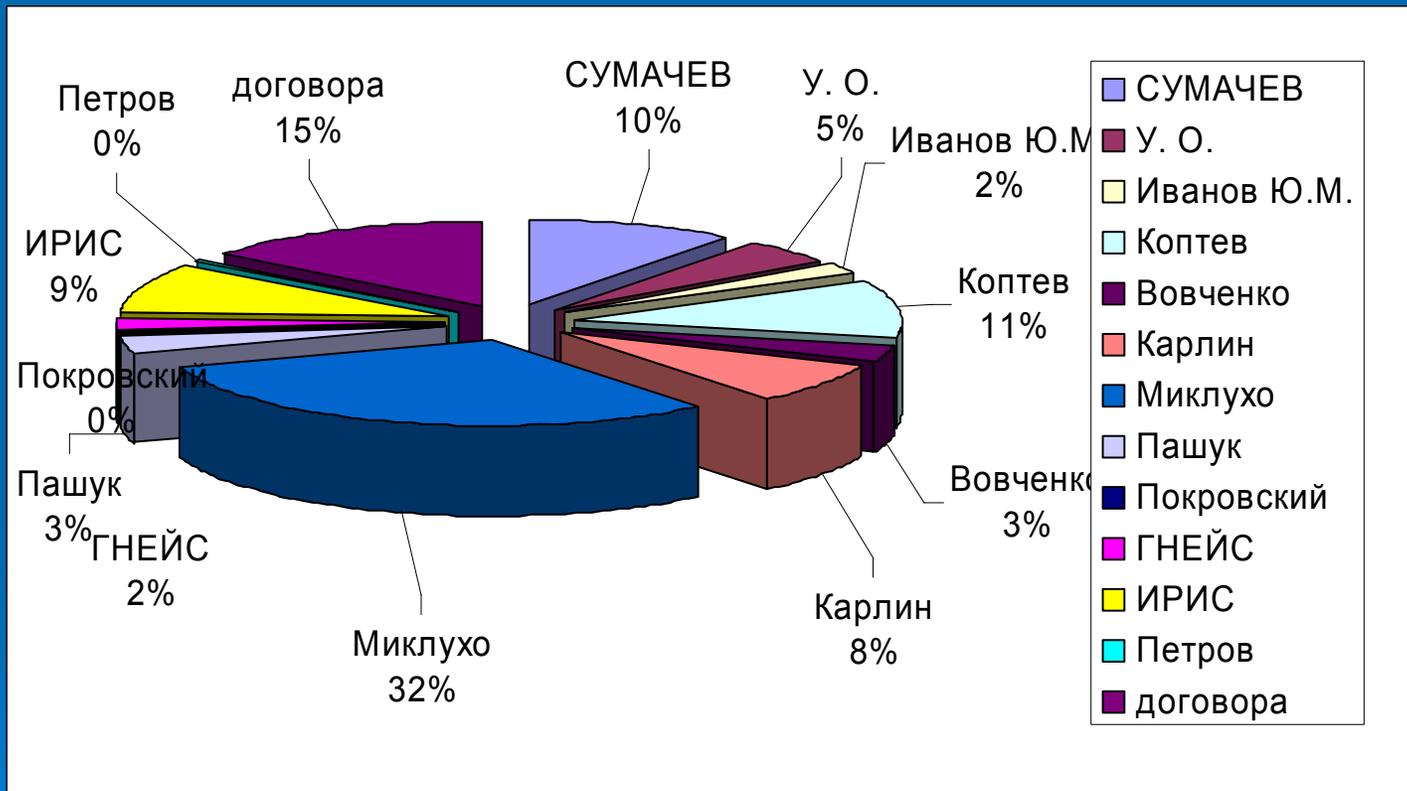
Радиационные испытания

Изотопы для медицины

В апреле 2010 40 лет работы СЦ-1000 на эксперимент

Синхроциклотрон ПИЯФ

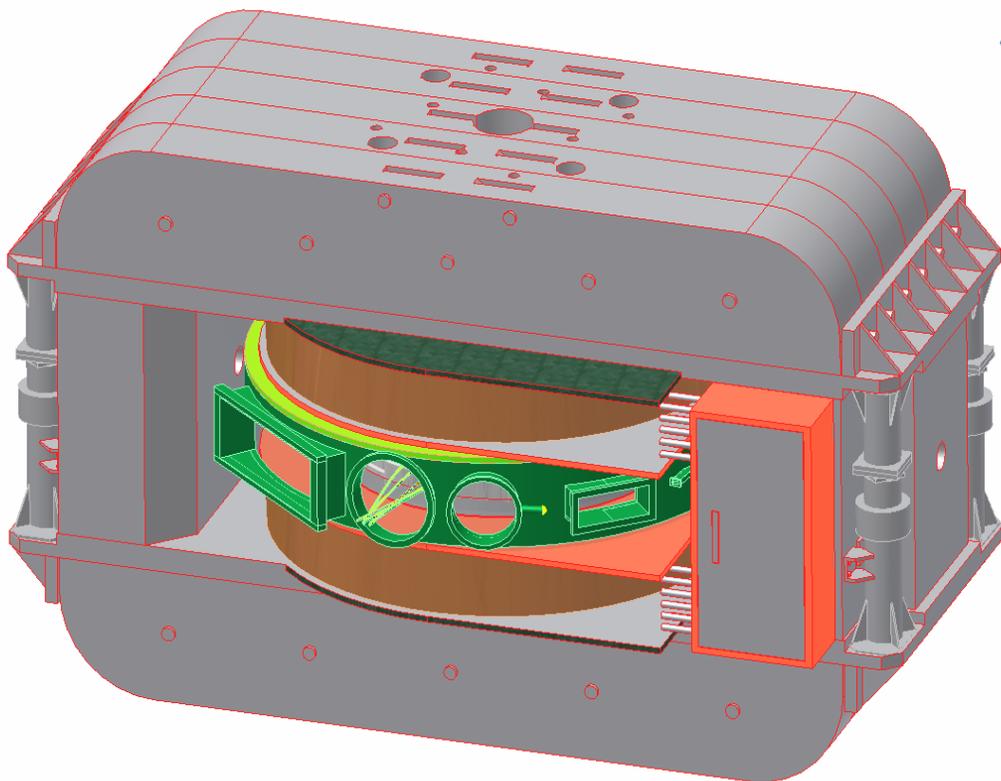
3100 часов в 2009



Протонная терапия 30 чел

Изохронный циклотрон ПИЯФ Ц-80

Ц-80 внесен в список уникальных установок НИЦ КИ



$E_p = 80 \text{ МэВ}$, $I_p = 100 \text{ мкА}$

Изотопы для медицины

Лучевая терапия глаза

Инжектор в С-230 для
получения медицинского
пучка протонов с энергией
120-230 МэВ

150 млн руб и 2 года для завершения

Спектрометр
"ГНЕЙС"

Главный
Зал

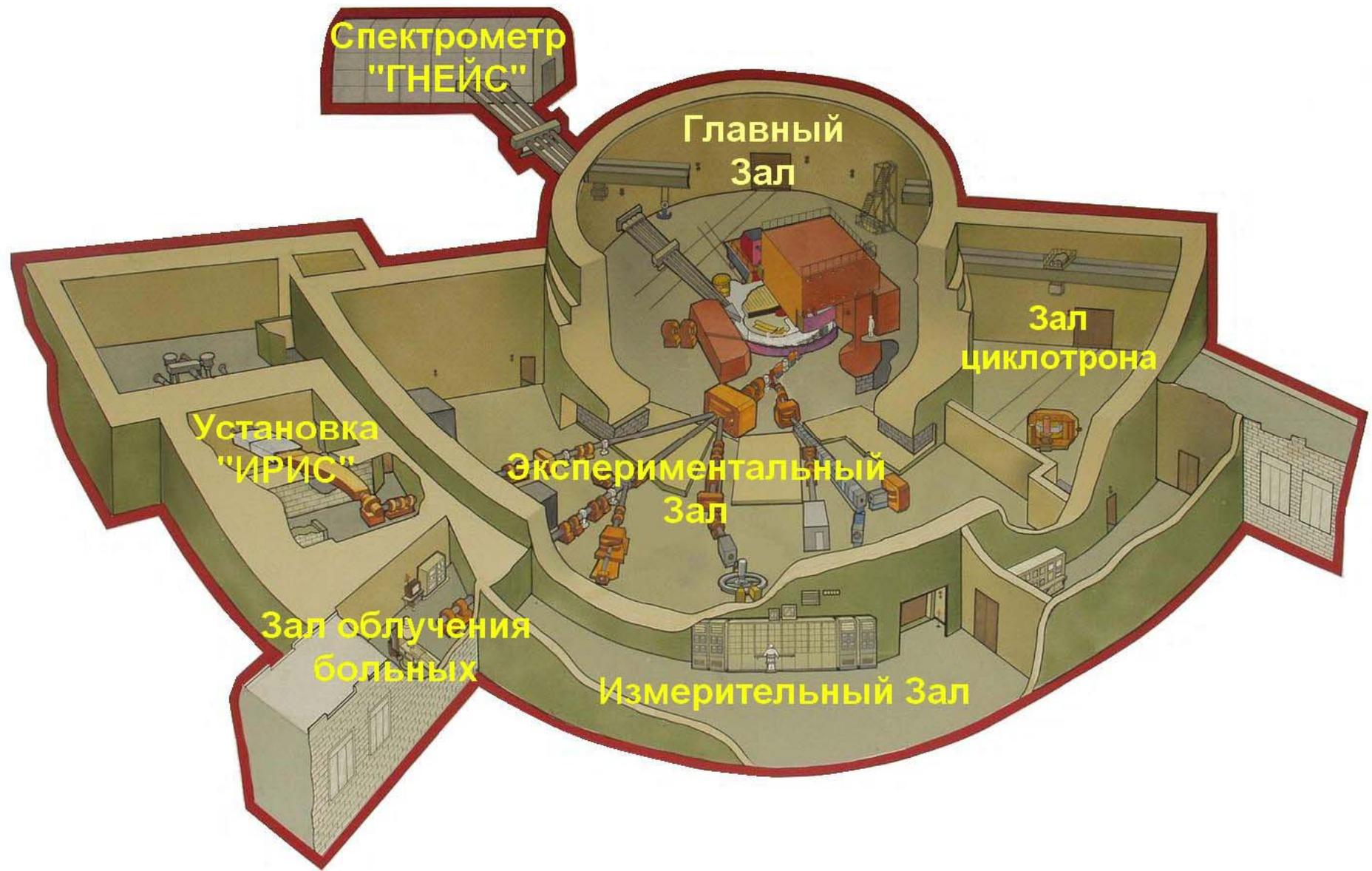
Зал
циклотрона

Установка
"ИРИС"

Экспериментальный
Зал

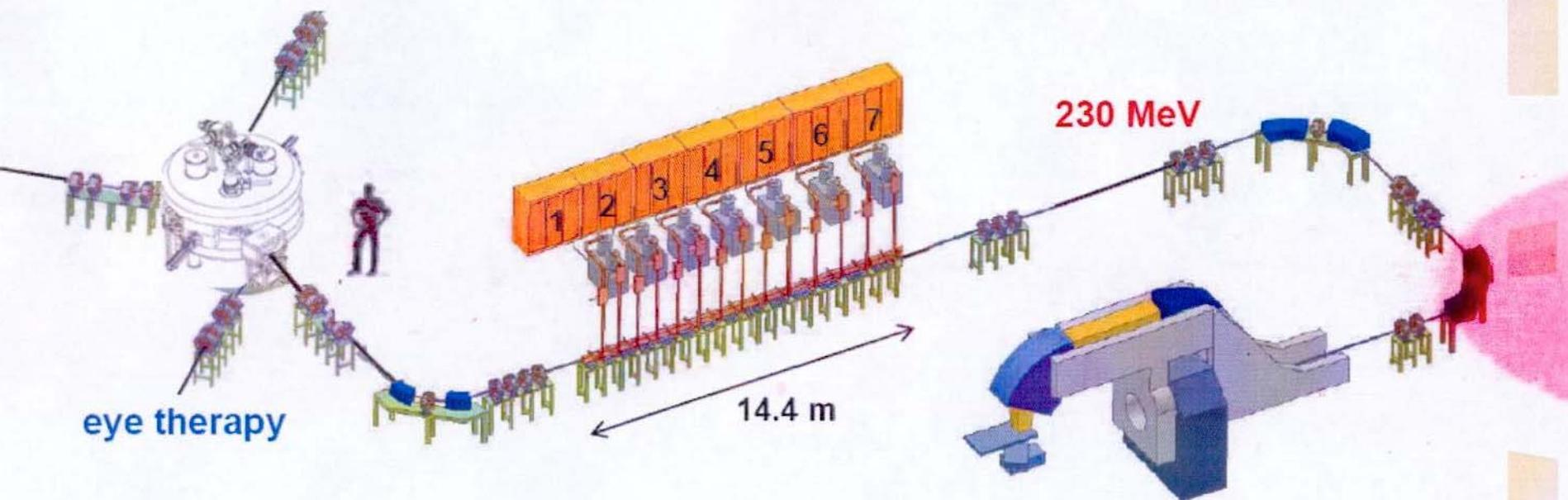
Зал облучения
больных

Измерительный Зал



Новый проект центра протонной терапии в ПИЯФ

IDRA with 14 accelerating modules



eye therapy

14.4 m

230 MeV

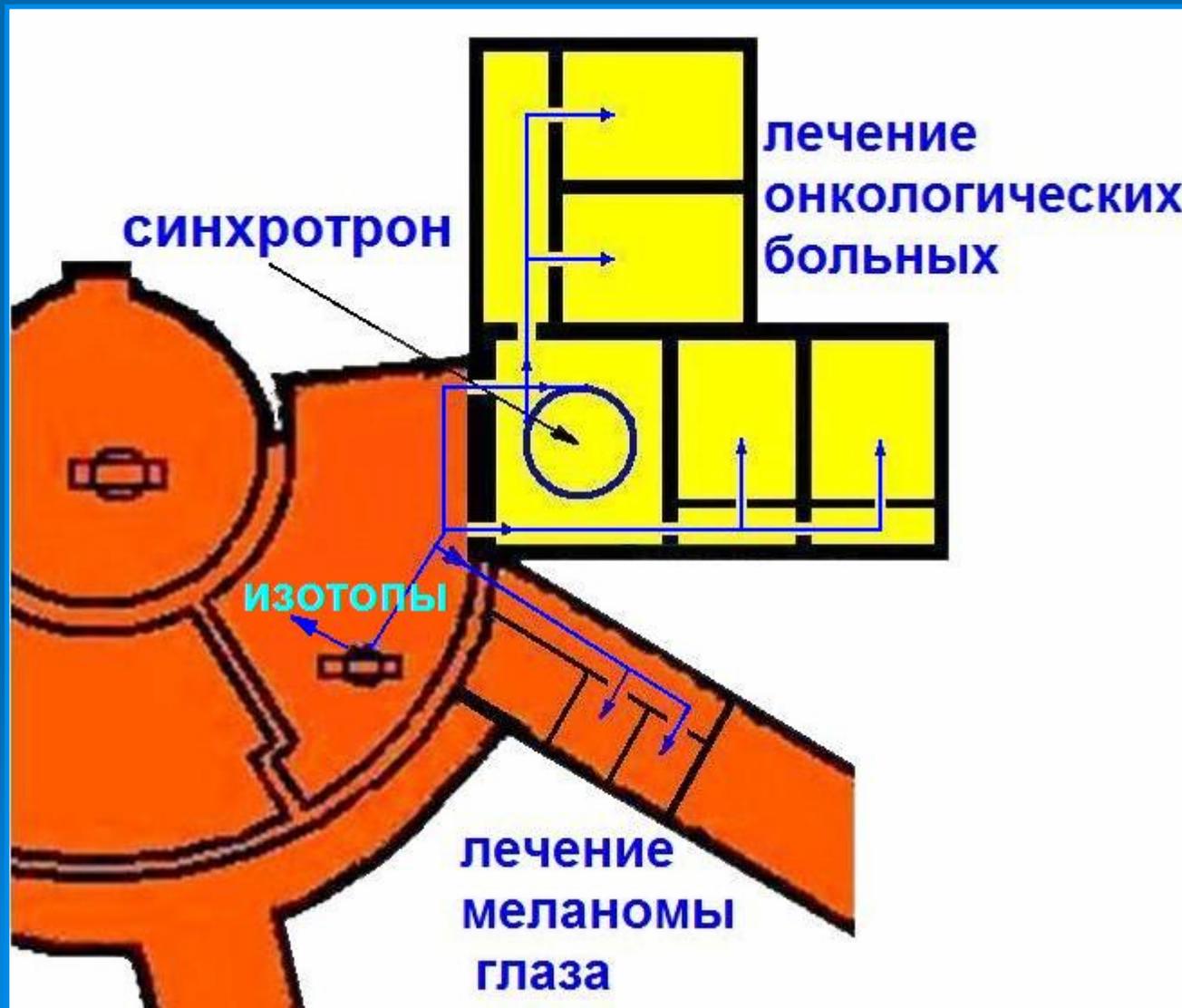
Быстроциклирующий протонный синхротрон С-230

Разработка ИЯФ Новосибирск

<i>Диаметр кольца</i>	<i>6 метров</i>
<i>Инжектор</i>	<i>Ц-80</i>
<i>Энергия</i>	<i>120-230 МэВ</i>
<i>Время цикла</i>	<i>1 Гц</i>
<i>Модуляция энергии</i>	<i>10 Гц</i>
<i>Стоимость</i>	<i>300 млн руб</i>
<i>Срок изготовления</i>	<i>2 года</i>

С-230 внесен в список уникальных установок НИЦ КИ

Проект центра ядерной медицины



Задачи

Обеспечить надежную работу СЦ-1000

Замена устаревшего оборудования
Усовершенствование техники протонной терапии _1000 МэВ
Освоение получения чистых изотопов для медицины

Осуществить запуск Ц-80

чистые медицинские изотопы
Протонная терапия глаза

Разработать и создать комплекс Ц-80 → С230

протонная терапия 120- 230 МэВ

**Тем самым в ПИЯФ может быть создан
самый современный комплекс ядерной медицины**

Что из этого списка может быть сделано уже в 2010 году,
если будет выделено 200 млн рублей?

Научная деятельность ОФВЭ

Основные задачи ОФВЭ:

**Экспериментальные исследования на СЦ ПИЯФ
и на ускорителях ведущих ускорительных
центров в России и за рубежом**

- Ядерная физика**
- Физика элементарных частиц**
- Прикладные исследования**

Идущие эксперименты

Представлены в программе НИЦ КИ

Низкие и средние энергии

- СЦ ПИЯФ
- CERN_ISOLDE
- ИТЭФ
- PSI (Швейц)
- DESY (Германия)
- GSI (Германия)
- Juelich (Германия)
- Mainz (Германия)
- Bonn (Германия)
- Juvaskyla (Финл)

Высокие энергии

- FNAL (США)
D0
- BNL (США)
PHENIX
- CERN
CMS
ATLAS
ALICE
LHCb
UA9

Новые проекты

Представлены в программе НИЦ КИ

Эксперименты в проекте FAIR_ GSI

Panda

CBM

NuSTAR

EXEL, MATS, R3B

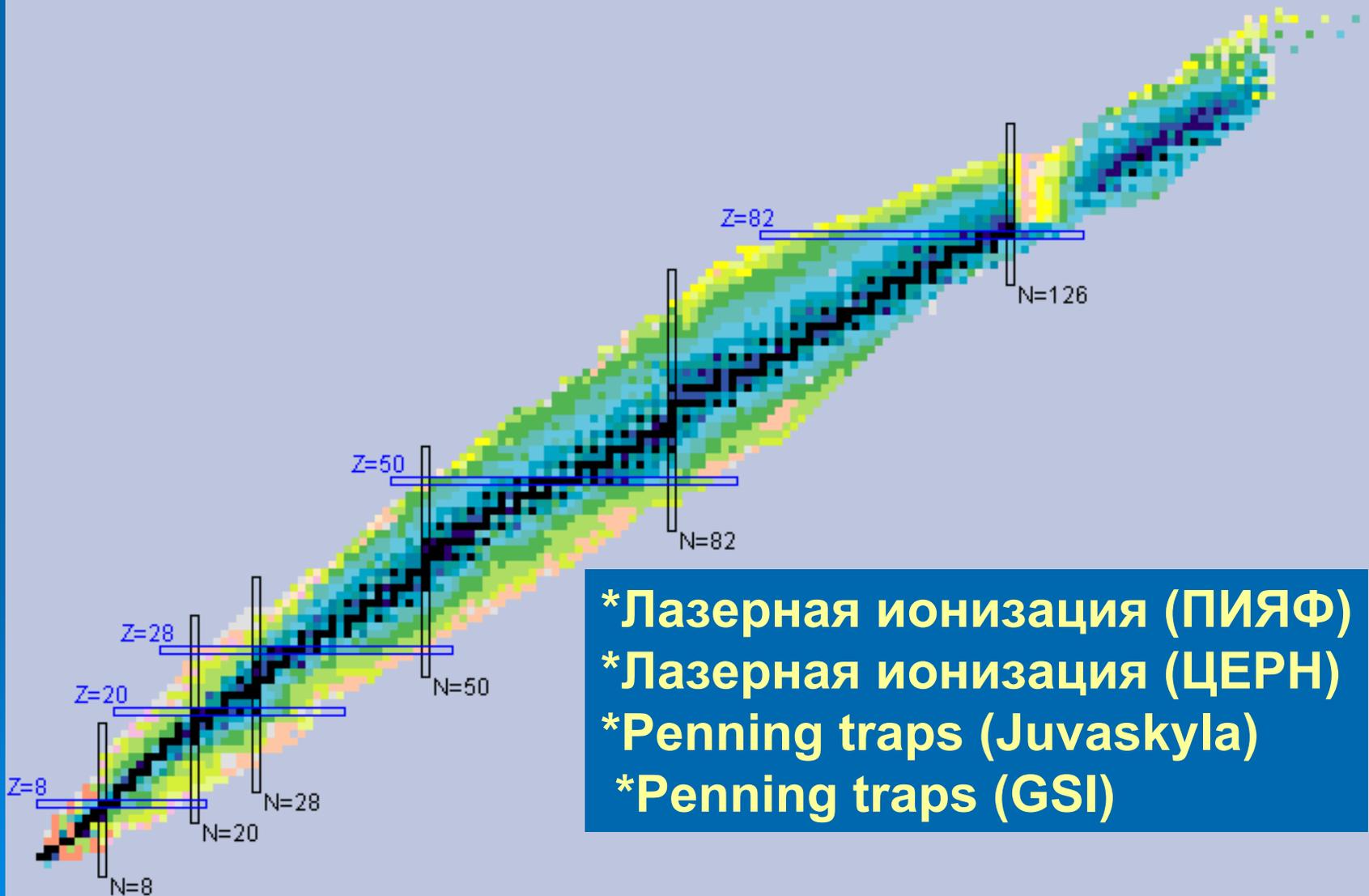
Эксперимент в FNAL

Gμ -2

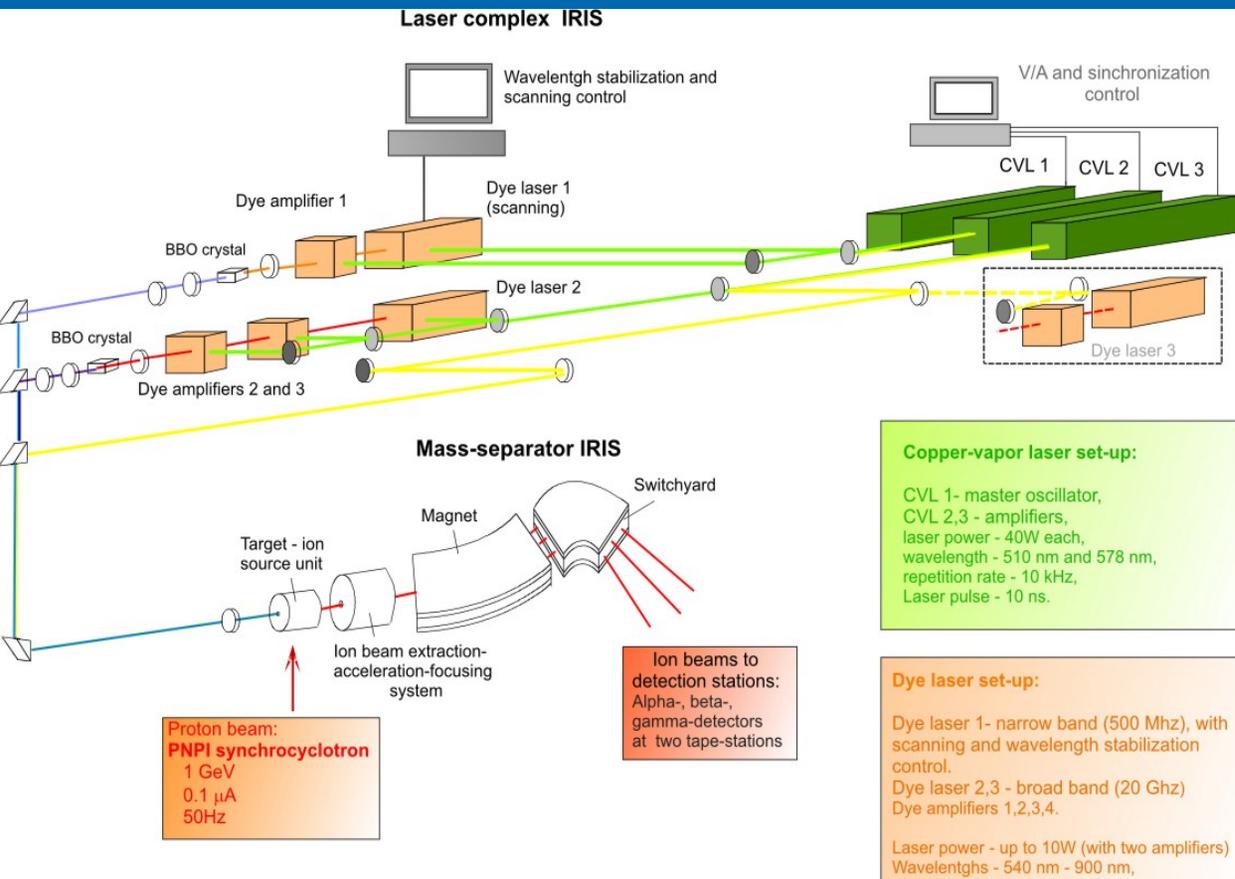
Эксперимент в DESY

OLYMPUS

Получение и исследование короткоживущих ядер



Универсальная Лазерно-Ионизационная Спектроскопическая Система (УЛИСС),



1. Новая система лазеров на парах меди
2. Лазер на красителе + множитель частоты (один канал излучения в области ультрафиолета)

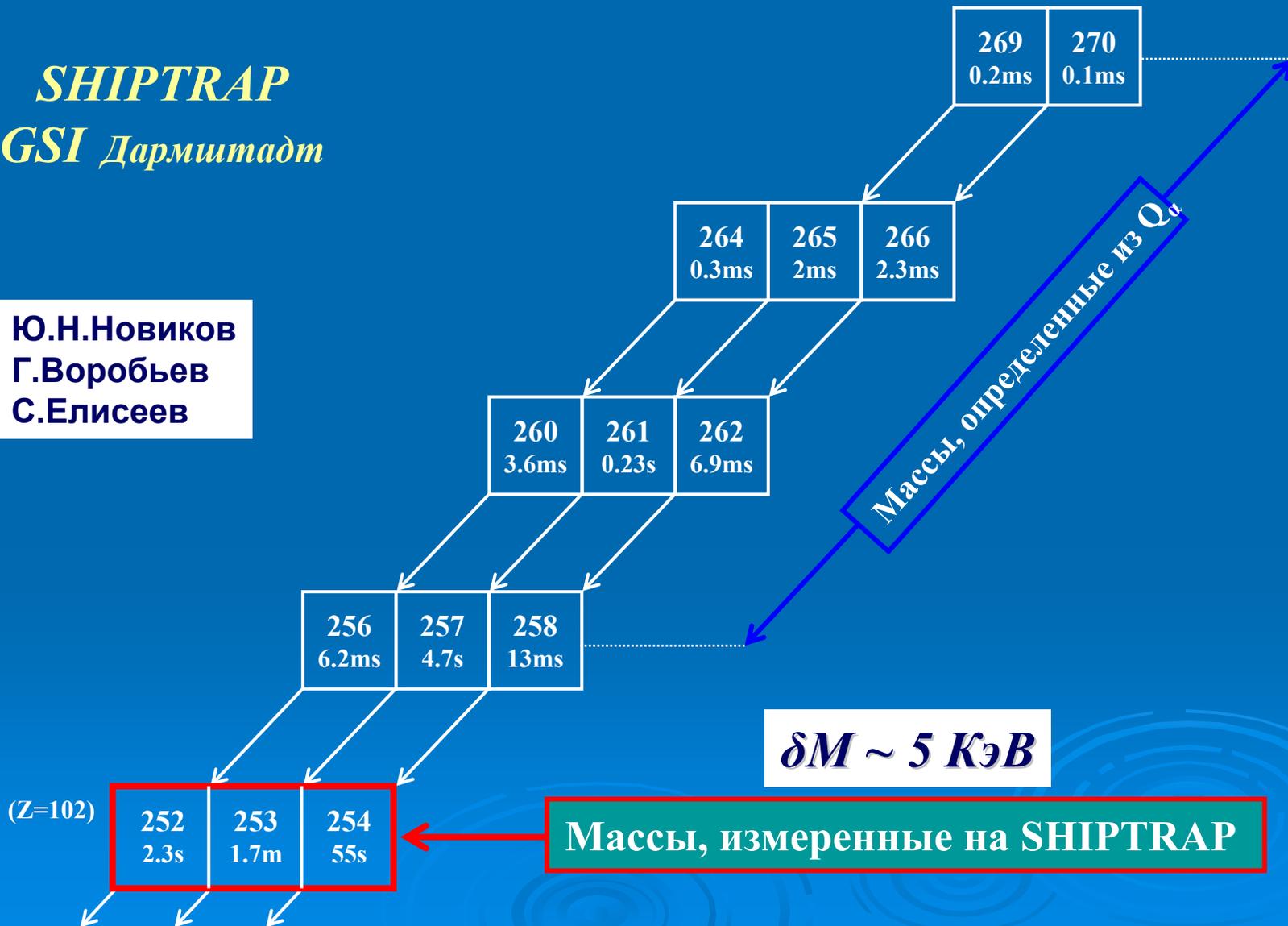
Для проведения on-line экспериментов по лазерной спектроскопии **Ga, Al, Ca, Ag, In, Tl, Fr** изготовлена и запущена система сканирования частоты и система транспортировки ультра-фиолетового излучения к мишенно-ионному устройству

Получен резонансный сигнал на стабильных изотопах **In** и **Tl**

Прецизионное измерение масс сверхтяжёлых нуклидов

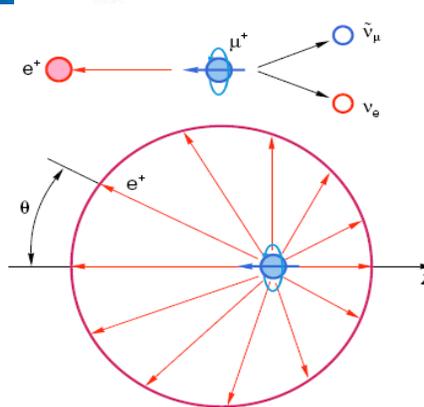
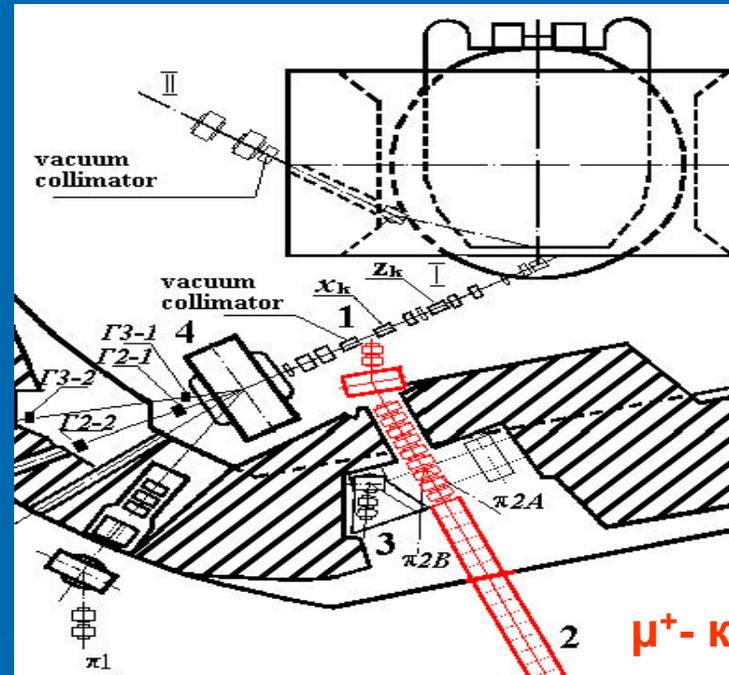
SHIPTRAP
GSI Дармштадт

Ю.Н.Новиков
Г.Воробьев
С.Елисеев



μSR исследования в ПИЯФ

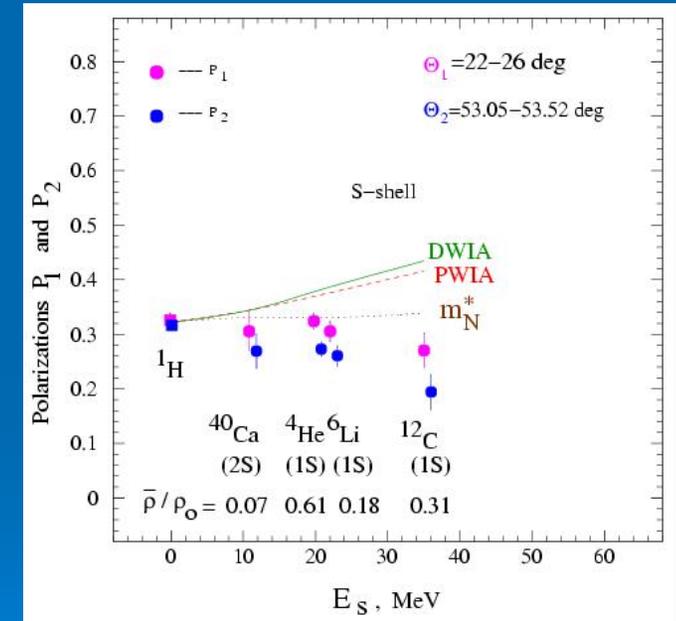
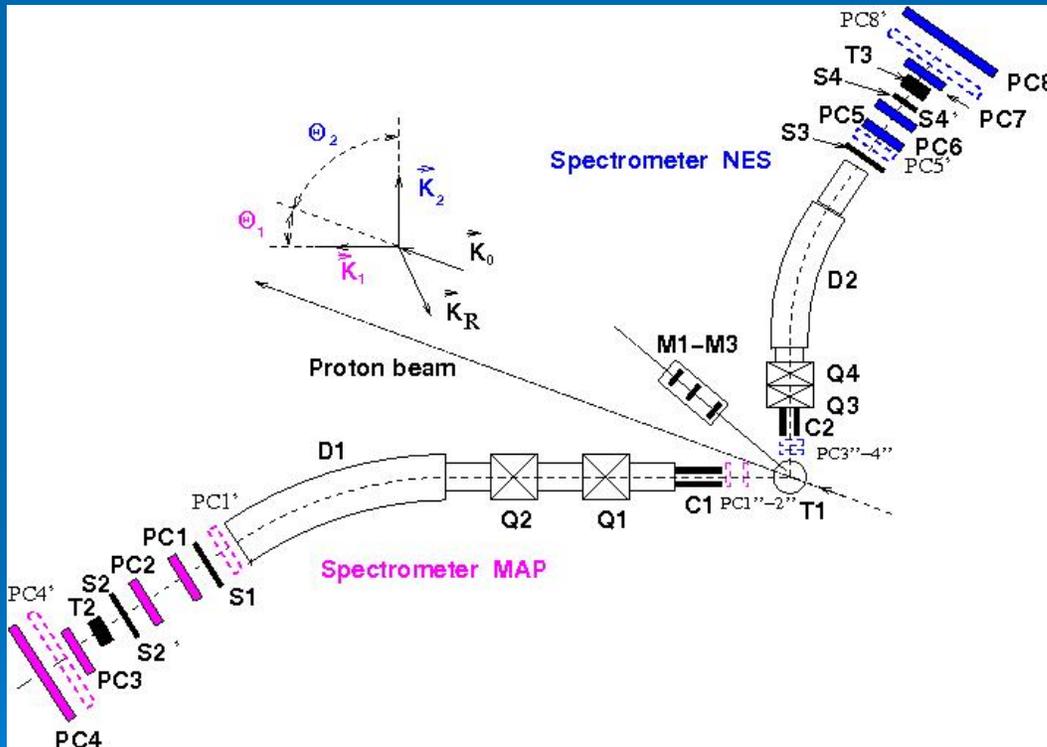
С.Воробьев



$$P_{\mu^+} = 70 \div 130 \text{ МэВ/с}$$

Исследование влияния ядерной среды на характеристики pp -рассеяния

О.В. Миклухо



Модернизация установки и измерение S_{pp}

Экперимент *MuSun*

Измерение скорости мю-захвата в дейтерии



Effective Field Theory

L_{1A}

Реакция на Солнце



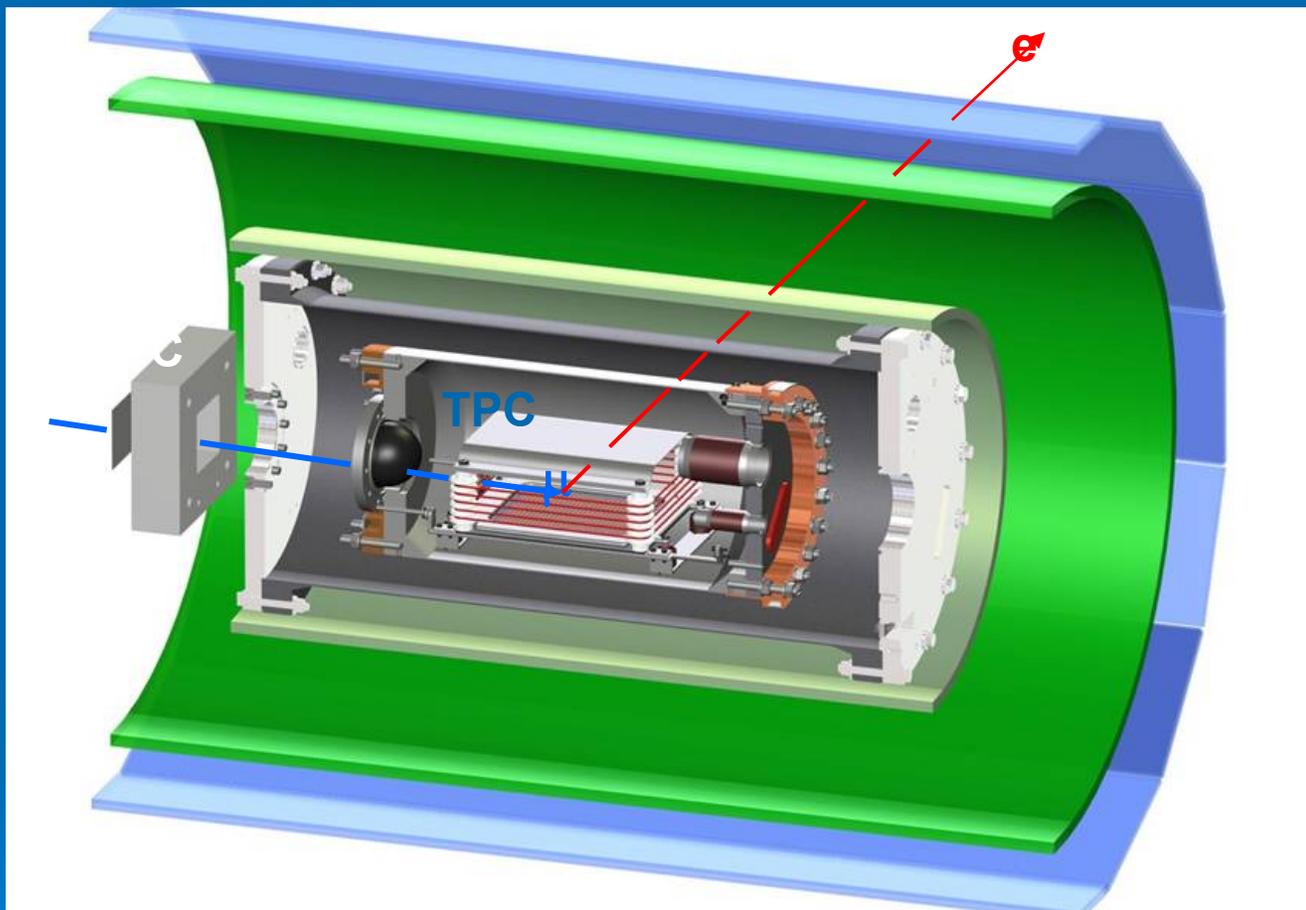
Детекторы нейтрино



**Водородная криогенная
время-проекционная камера**

Лаб. А.Васильева

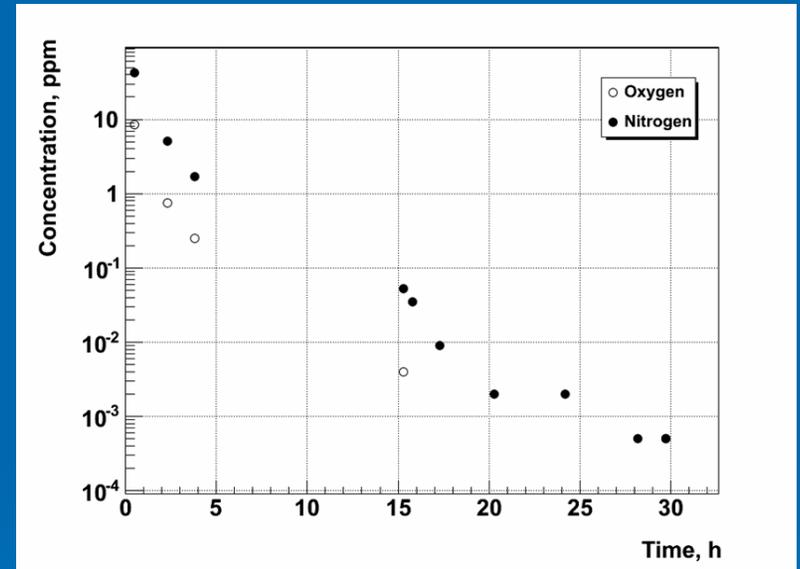
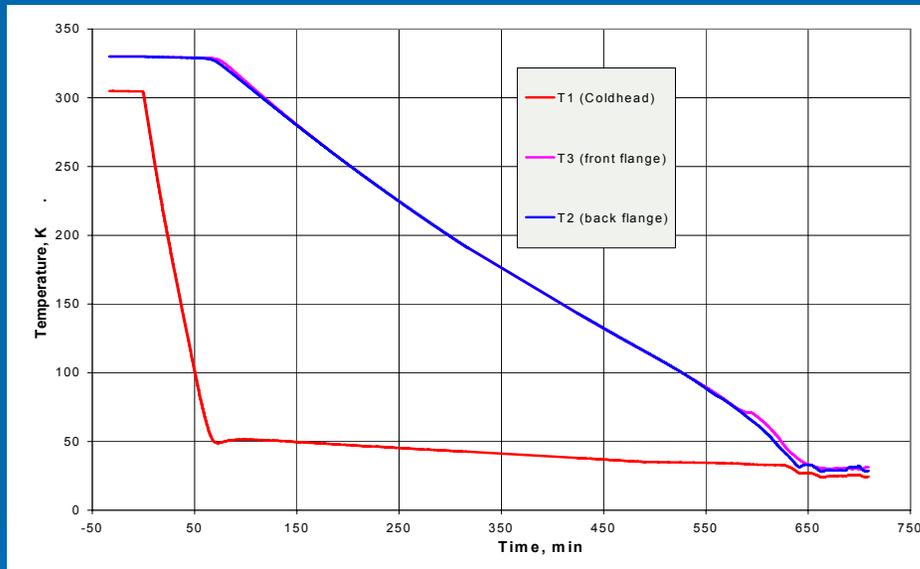
Эксперимент MuSUN



$T = 30\text{K}$
 $P = 4\text{ bar}$
 $HV = 100\text{ kV}$
Примеси $\leq 10^{-9}$

А.Васильев

Эксперимент MuSUN



Температура TPC = (30 +/- 0.2)K

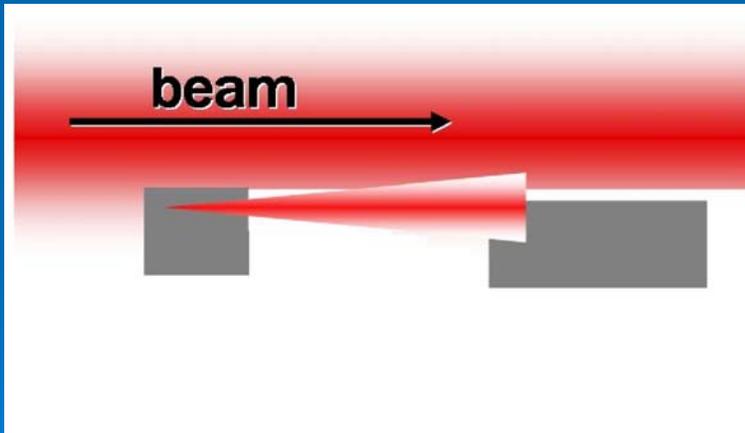
Примеси $\leq 10^{-9}$

Но есть проблемы HV ≤ 50 kV

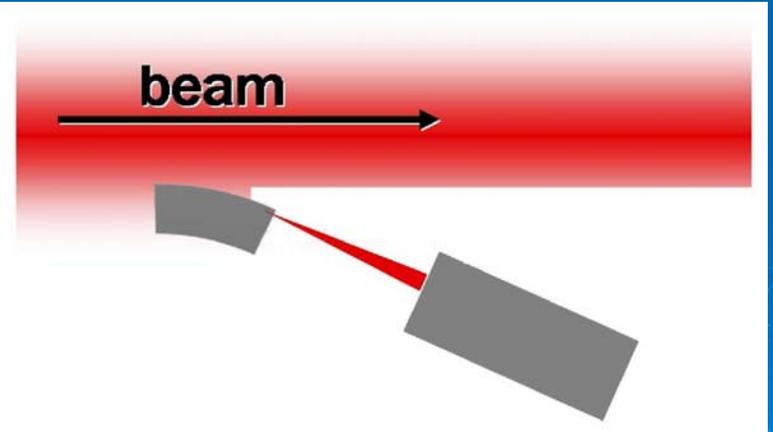
ЭКСПЕРИМЕНТ УА-9

Кристаллическая коллимация пучков заряженных частиц высоких энергий

Традиционная коллимация



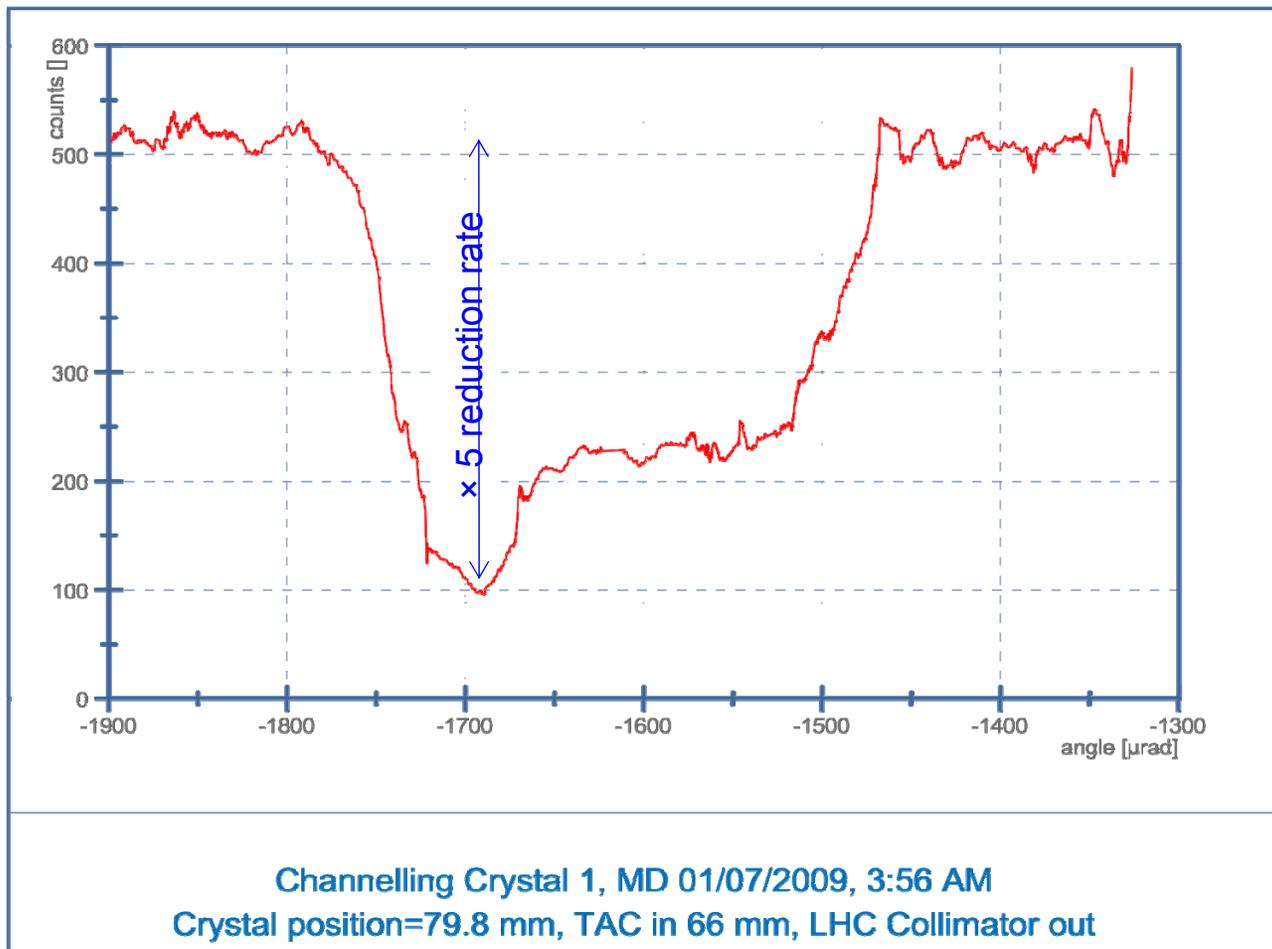
Кристаллическая коллимация



Ю.М.Иванов

Результат углового сканирования кристаллом

Nuclear loss rate seen by a scintillator telescope downstream the crystal 1



- ◆ Nuclear loss rate (including diffractive) strongly depressed

Эксперимент HERMES

Лаб. С.Л.Белостоцкого

quarks

total contribution $\Delta\Sigma$

$$S_z = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \Delta\Sigma + \Delta G + L_q + L_g$$



$$\Delta\Sigma = 0.33 \pm 0.02(\text{exp}) \pm 0.03(\text{theo})$$

strange sea content ΔS



$$(\Delta s + \Delta \bar{s}) = -0.085 \pm 0.008(\text{exp}) \pm 0.013(\text{theo})$$

valence quark content $\Delta u, \Delta d$



$$(\Delta u + \Delta \bar{u}) = 0.842 \pm 0.008(\text{exp}) \pm 0.004(\text{theo})$$



$$(\Delta d + \Delta \bar{d}) = -0.427 \pm 0.008(\text{exp}) \pm 0.004(\text{theo})$$

Эксперимент PHENIX

Лаб. В.М. Самсонова

Полученные экспериментальные данные позволяют утверждать, что в столкновениях релятивистских ядер ($Au+Au$ 200 ГэВ/нуклон) образуется новый тип вещества - **Кварк-глюонная жидкость**

Докторская диссертация
В.Рябова



Одна из двух Дрейфовых камер,
изготовленных в ПИЯФ

Эксперимент D0

Tevatron (FNAL)

Г.Алхазов, В.Головцов, В.Ким, А.Лободенко, П.Неустроев,
Г.Обрант, Л.Уваров, С.Уваров, Ю.Щеглов

Muon readout system 50000 каналов

40 publications in 2008

Bs осцилляции

Уточнение массы t -кварка

Одиночное рождение t -кварка

Ограничение на массу Хиггс бозона

Ξ_b^- (dsb) – первое наблюдение.

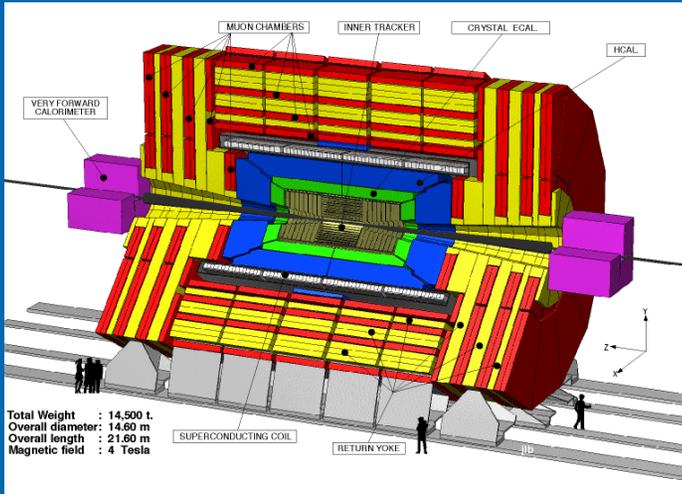
Ω_b^- (bss) – первое наблюдение.

Разгадка загадки CDF

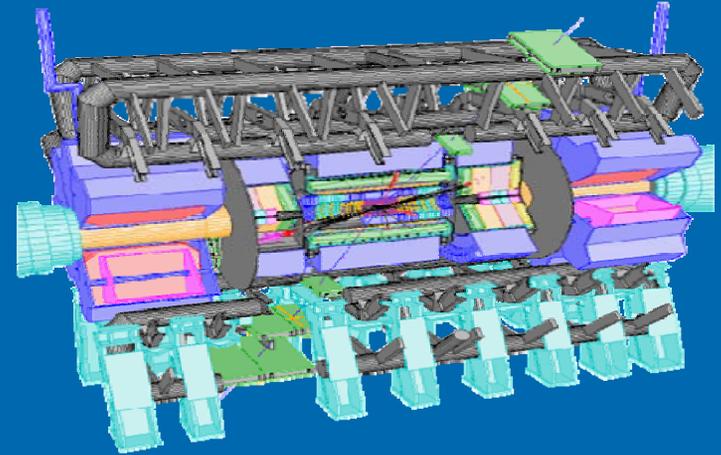
Участие в экспериментах на LHC



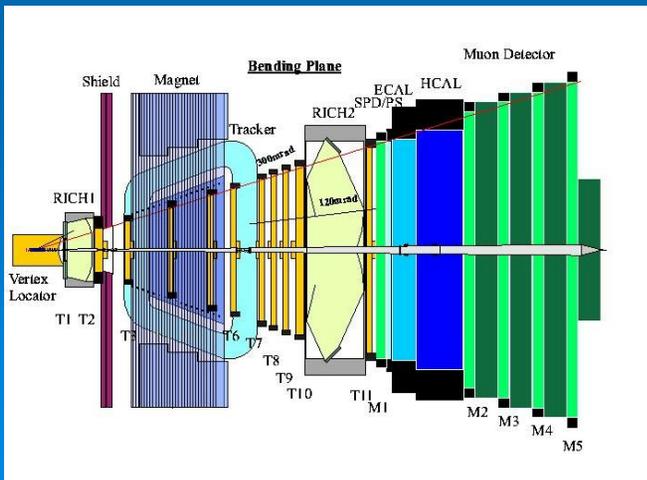
CMS



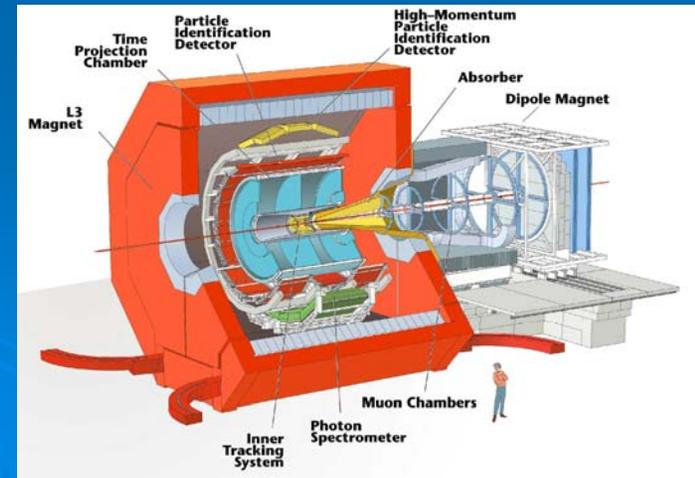
ATLAS



LHCb



ALICE



ПИЯФ внес огромный вклад в разработку и создание всех четырех коллайдерных детекторов и в дальнейшем будет обеспечивать работоспособность созданного оборудования.

Тем самым обеспечена возможность полноправного участия физиков ПИЯФ в исследованиях на LHC.

Максимальное использование этой возможности должно быть приоритетной задачей ОФВЭ в ближайшие годы.

Мюонные камеры для CMS



Assembled CSC ready for final tests

*Для CMS изготовлено
120 мюонных камер*

Track with last 20 CSCs

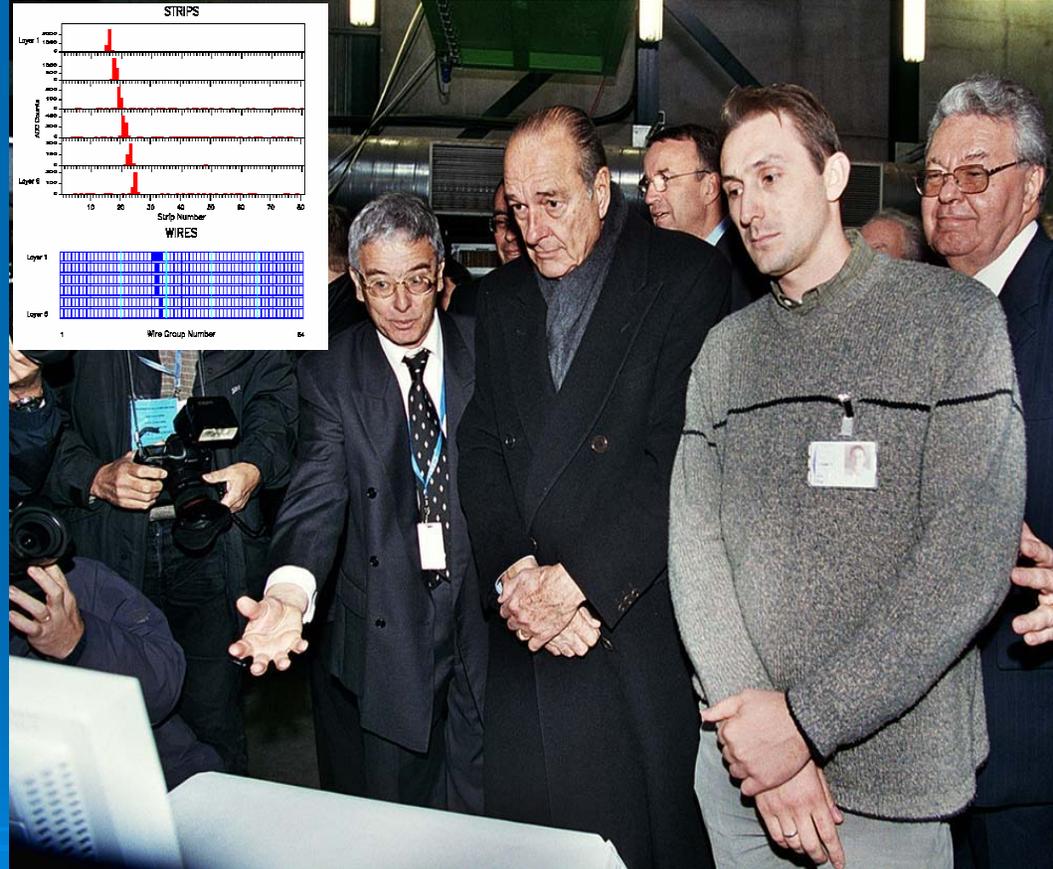
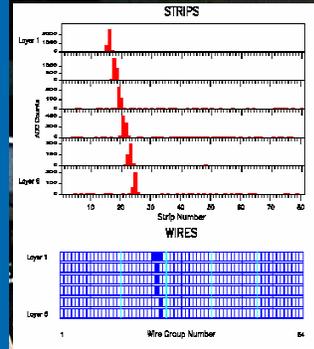


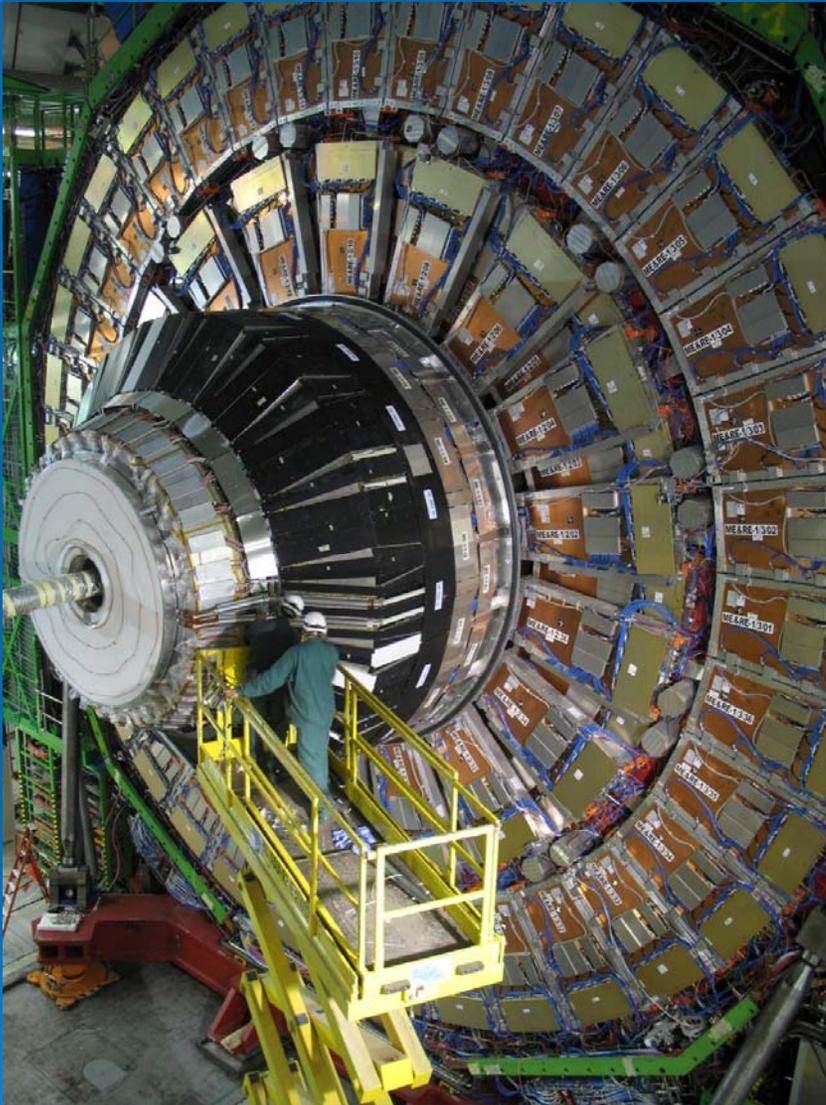
28 1:58 PM



Lowering down of one of the muon discs

President Chirac at SX5





TEN MYTHS ABOUT RUSSIA JAPAN: HOT GREEN CARS

Newsweek

The Biggest Experiment Ever (And It's European)

SEPTEMBER 15, 2008

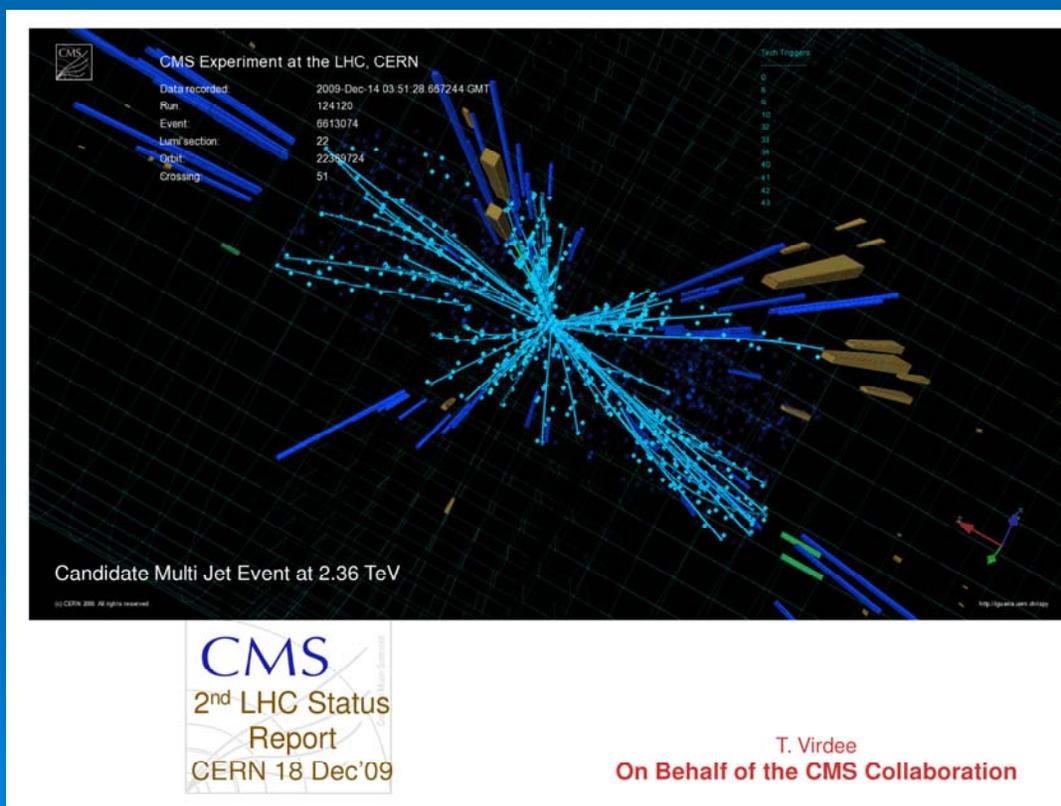
PHOTOGRAPHS BY WALTER TRONZELLI

The new CERN collider in Geneva

Albania	LeK 600	Finland	€4.40	Israel	NIS 20.00	Netherlands	€4.40	Slovenia	€3.40
Austria	€4.40	France	€4.40	Italy	€4.40	Norway	Kr 21.00	Spain	€4.40
Belgium	€4.40	Germany	€4.40	Kazakhstan	\$4.40	Poland (incl. tax)	PLN 12.50	Sweden	SKr 34.00
Bulgaria	BGL 4.50	Greece	€2.80	Latvia	€4.40	Portugal (incl. tax)	€4.40	Switzerland	SFr 7.70
Croatia	€4.40	Lithuania	€4.40	Romania	€4.40	Russia	€4.40	Turkey	YTL 4.00
Cyprus	€2.50/€4.40	Hungary	Hf 700.00	Luxembourg	€4.40	Slovakia	€4.40	Ukraine	€4.40
Czech Republic	CzK 115.00	Iceland (incl. tax)	€4.40	Montenegro	€4.40	Slovenia	€4.40	United Kingdom	£3.80
Denmark	Kr 38.00	Latvia	€4.40	Moldova	MDL 170/€3.84	Spain	€4.40	U.S. States	\$3.80
						U.S. Dollars	\$3.80		

Запуск коллайдера LHC

**13 декабря 2009 года
получены первые столкновения пучков при энергии
1.18 ТэВ + 1.18 ТэВ**



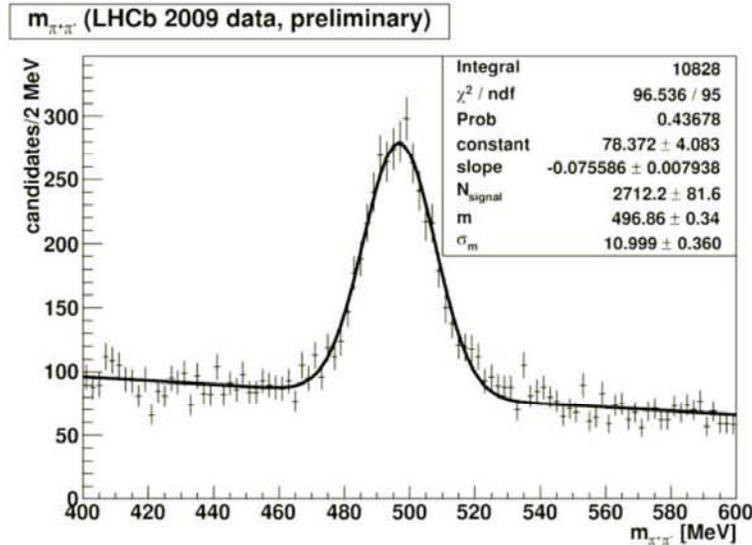
В 2010 году LHC будет работать в режиме 3.5 TeV + 3.5 TeV

The masses of the reconstructed K_S and Λ in agreement with the PDG values



Tracking without VELO

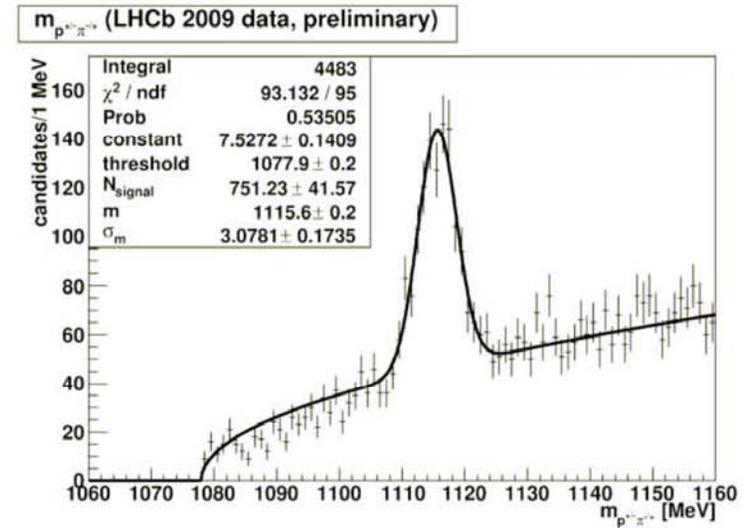
Tracking detectors were well calibrated at the start-up !



$$M(K_S) = 496.9 \pm 0.3 \text{ MeV}/c^2$$

$$\sigma = 11.0 \pm 0.4 \text{ MeV}/c^2$$

$$M(K_S^{PDG}) = 497.7 \text{ MeV}/c^2$$



$$M(\Lambda) = 1115.6 \pm 0.2 \text{ MeV}/c^2$$

$$\sigma = 3.1 \pm 0.2 \text{ MeV}/c^2$$

$$M(\Lambda^{PDG}) = 1115.7 \text{ MeV}/c^2$$

Наше дальнейшее участие в программе LHC

Техническая поддержка созданного оборудования.
Участие в сменах.

Анализ экспериментальных данных

ATLAS *Физика t - кварка, поиск тяжелых векторных бозонов*

CMS *Поиск Хиггс бозона в канале WW -fusion
КХД процессы*

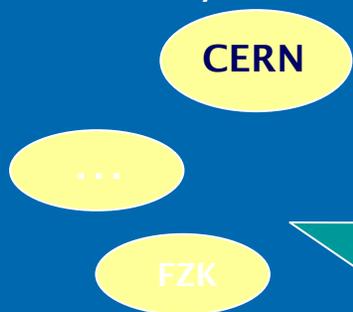
LHCb *Редкие распады $B_s \rightarrow 2\mu$, $\tau \rightarrow 3\mu$*

ALICE *Глюонная плотность при малых X
Ультрапериферические столкновения
релятивистских ядер*

Распределенная система анализа экспериментальных данных

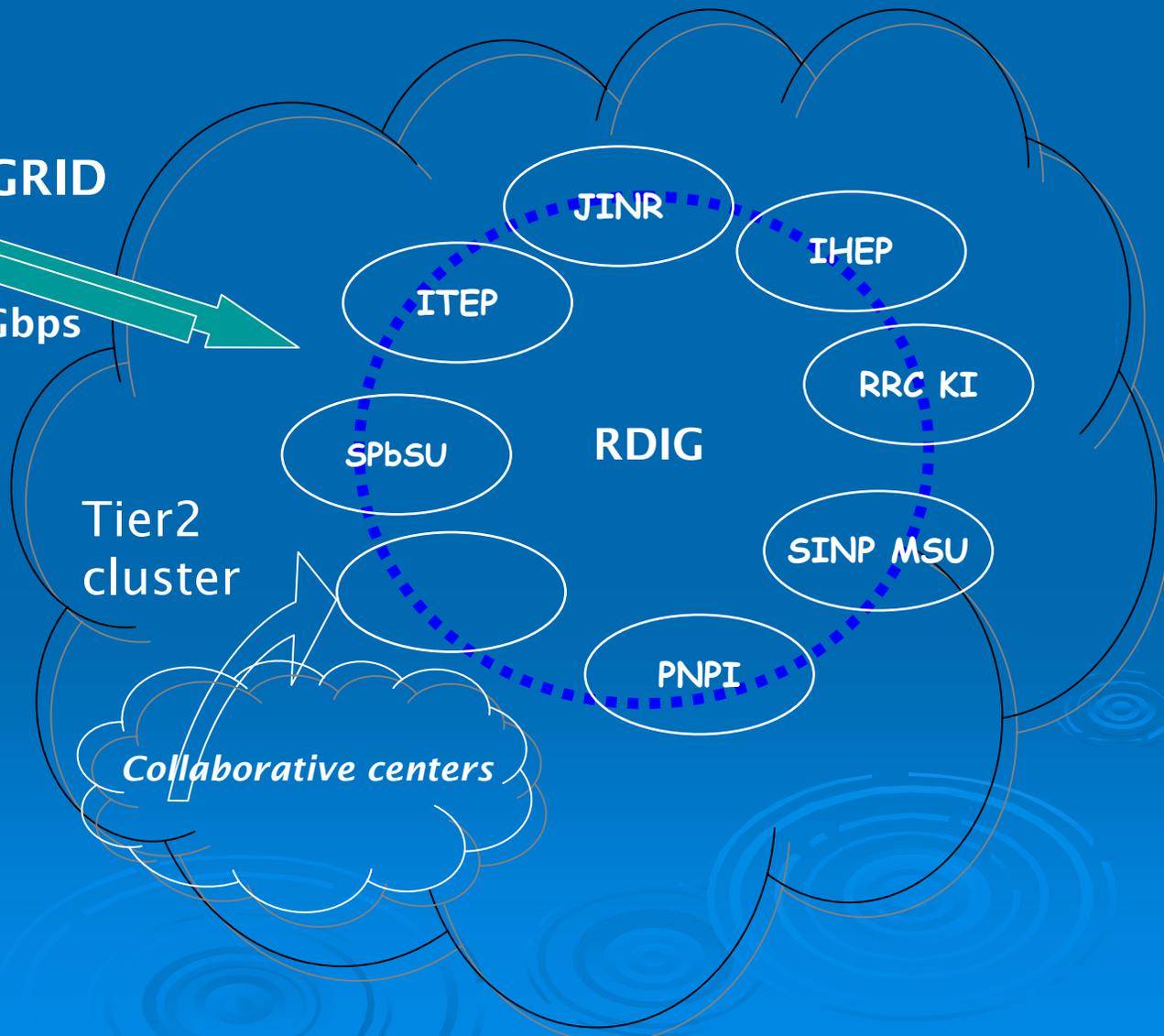
Ю.Ф.Рябов

LCG Tier1/Tier2 cloud



GRID

1Gbps



Tier2 cluster

RDIG

Collaborative centers

Телеконференции

А.Шевель