

**ОФВЭ**

**В 2004 году**

## ЛАБОРАТОРИИ ОФВЭ

Лаб. физики элементарных частиц	<i>Г.Д.Алхазов</i>
Лаб.короткоживущих ядер	<i>В.Н.Пантелеев</i>
Лаб.мезонной физики	<i>В.В.Сумачев</i>
Лаб.малонуклонных систем	<i>С.Л.Белостоцкий</i>
Лаб.мезонной физики конденсированных сред	<i>В.П.Коптев</i>
Лаб.релятивистской ядерной физики	<i>В.М.Самсонов</i>
Лаб.физики и техники ускорителей	<i>Г.А.Рябов</i>
Лаб.мезоатомов	<i>Ю.М.Иванов</i>
Лаб.редких распадов	<i>В.А.Гордеев</i>

## ФИЗИЧЕСКИЕ ГРУППЫ

Группа мезоядерных реакций	<i>Г.Г.Семенчук</i>
Группа ядерных исследований	<i>Д.М.Селиверстов</i>
Группа поляризационных эффектов	<i>В.Г.Вовченко</i>
Группа ядерных взаимодействий	<i>Ф.Г.Лепехин</i>
Группа радиохимии	<i>Е.Г.Алексеев</i>
Группа прикладной радиохимии	<i>Г.Н.Шапкин</i>
Группа “АТЛАС”	<i>О.Е.Федин</i>
Группа детекторов В-физики	<i>Б.В.Бочин</i>

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Отдел радиоэлектроники *В.Л.Головцов*

Отдел трековых детекторов *А.Г.Крившич*

Отдел вычислительных систем *А.Е.Шевель*

Отдел криогенной и сверхпроводящей  
техники

*Н.Н.Чернов*

Отдел мюонных камер

*В.С.Козлов*

Централизованное производство *Е.А.Филимонов*

ОФВЭ *В.И.Ясюкевич*

Ускорительный отдел

*Н.К.Абросимов*

Группа обработки информации и  
автоматизации

*С.А.Артамонов*

8 служб ОФВЭ



## ЧИСЛЕННОСТЬ ОФВЭ

1998 год 472 чел.

1999 год 441

2000 год 436

2001 год 427

2002 год 410

2003 год 407

2004 год 403

Наука 150

ИТР 143

Рабочие и лаб. 111

19 докторов наук

86 кандидата наук

## БЮДЖЕТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ ОФВЭ

	2001	2002	2003	2004
ЛНС	3450	4880	5040	6200
Школа	245	172	400	420
Ун.уст.	1080	1100	2500	2520
Феникс	300	360	1080	43
Мюон	220	190	190	150
РФФИ	1223	1061	1010	600
ФЯФ	241	300	350	
РАН -бюджет	966	2660	3050	
РАН- контракт	---	---	8000	11100
<b>Всего:</b>	<b>7725</b>	<b>10723</b>	<b>21620</b>	<b>21003 тыс.руб.</b>

## КОНТРАКТЫ И ДОГОВОРЫ

*Германия, США, Швейцария, Италия,  
Россия*

	2001	2002	2003	2004
\$	20 000	28 000	56 000	101000
EURO	18 443	34 730	85 500	71000
CHF	35 000	60 000	80 000	82500
Руб.	43 350	220 000	266 000	
Медицина	150 000	1 490 000	1 250 000руб.	
=====				
Всего	2 000 000	4 800 000	8 000 000	8 000 000руб

# Защита диссертаций

п Н.К. Абросимов д.ф.м.н.

п А.А. Изотов к.ф.м.н.

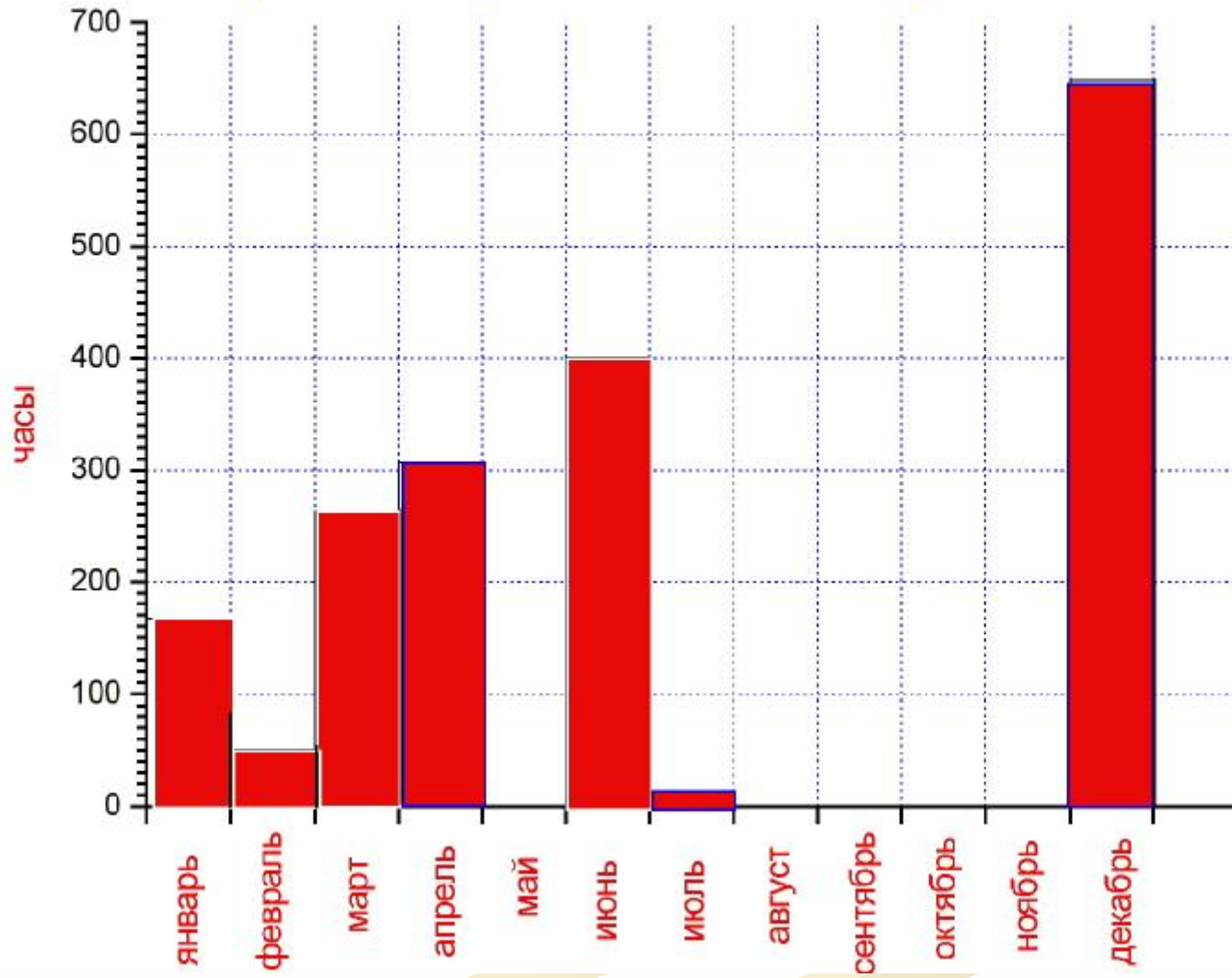
п Д.Е. Баядилов к.ф.м.н.



# Синхроциклотрон



## Ускоритель отработал в 2004 году 1846 часов



## **1.2 Усовершенствования синхроциклотрона**

**Четыре старых теплообменника на 2.5 МВт, каждый из 6 труб диаметром 330 мм, длиной 4 м.**

**После 35 лет эксплуатации теплообменники пришли в полную негодность.**





## **1.2 Усовершенствования синхроциклотрона**

- 1. Новые пластинчатые теплообменники на 2.8 МВт.**
- 2. Стоимость: 450 тыс. руб.**
- 3. Монтаж, демонтаж и наладка выполнены силами ускорительного отдела.**





## **1.2 Усовершенствования синхроциклотрона**

**Введен в строй  
новый резервный  
агрегат питания для  
магнита Е-9  
мощностью 1.6  
МВт и током 6000 А**



## **1.2 Усовершенствования синхроциклотрона**

**Усовершенствование инфраструктура в 2004 году :**

**Ремонт  
вестибюля  
корпуса 2а.**

**Ремонт  
конференц зала  
корпуса 2а**

**Ремонт крыши  
машинного зала**

**Ремонт  
измерительного  
зала  
синхроциклотр  
она силами  
PCO**

**450 тыс.  
руб.**

**380 тыс.  
руб.**



# **Протонная терапия**

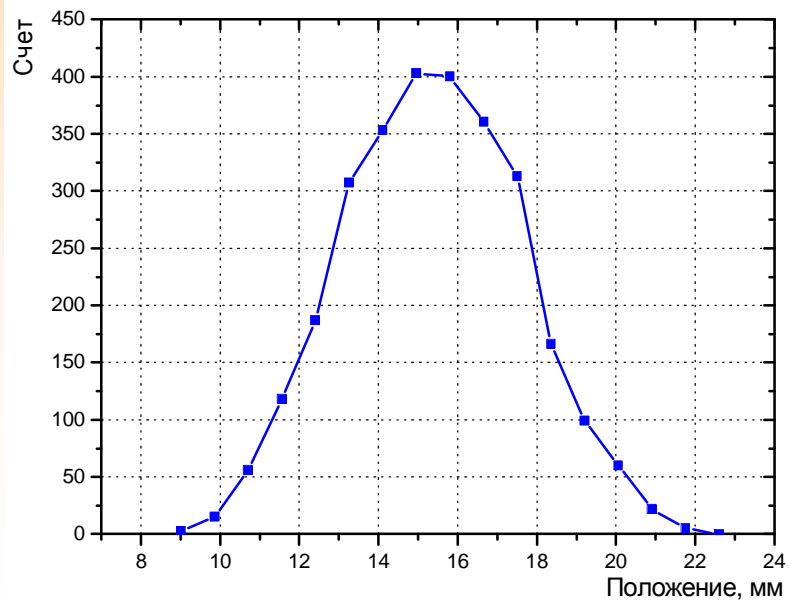
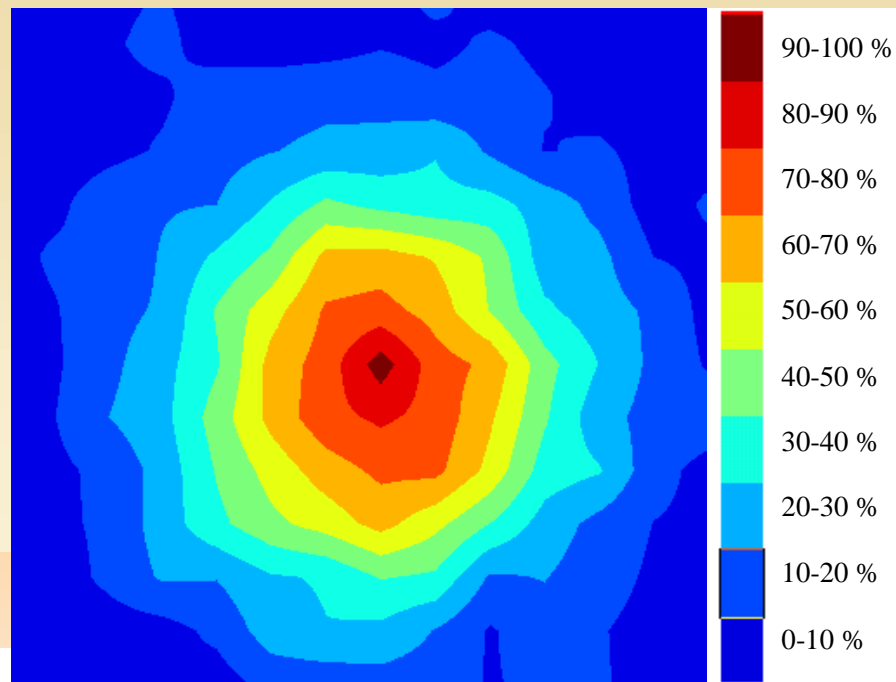
- n Облучено больных за год – 29**
- n Модернизация и автоматизация комплекса ПЛТ**

# Зал облучения

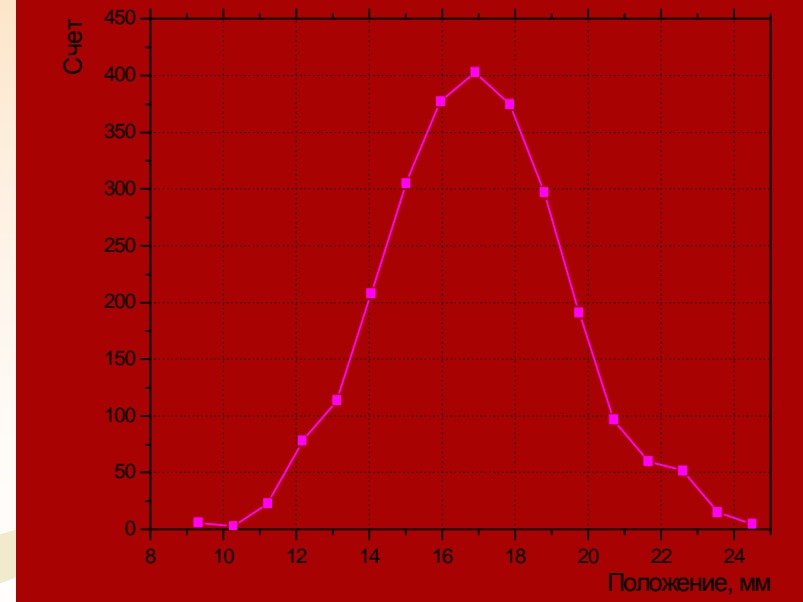




Область  
сканирования  
12 x 12 мм



Вертикальный профиль



Горизонтальный профиль

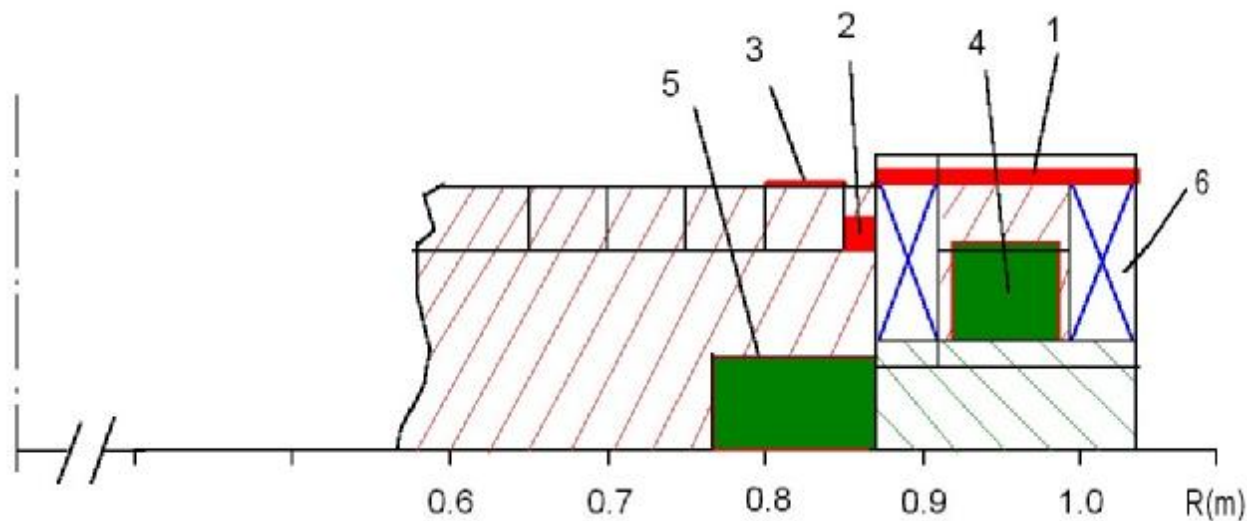
# 3 Изохронный циклотрон ГИЦ

## 3.1 Магнитная система

### Развертка сечения сектора и долины вдоль радиуса

- Секторные накладки:
1. вместо 10 мм накладка - 5 мм;
  2. вместо 18 мм накладка - 9 мм;
  3. добавлено 3 мм.

- Долинные шиммы:
4. внутри гармонической обмотки  $h = 45$  мм;
  5. дополнительный шимм  $h = 45$  мм;
  6. гармоническая обмотка.



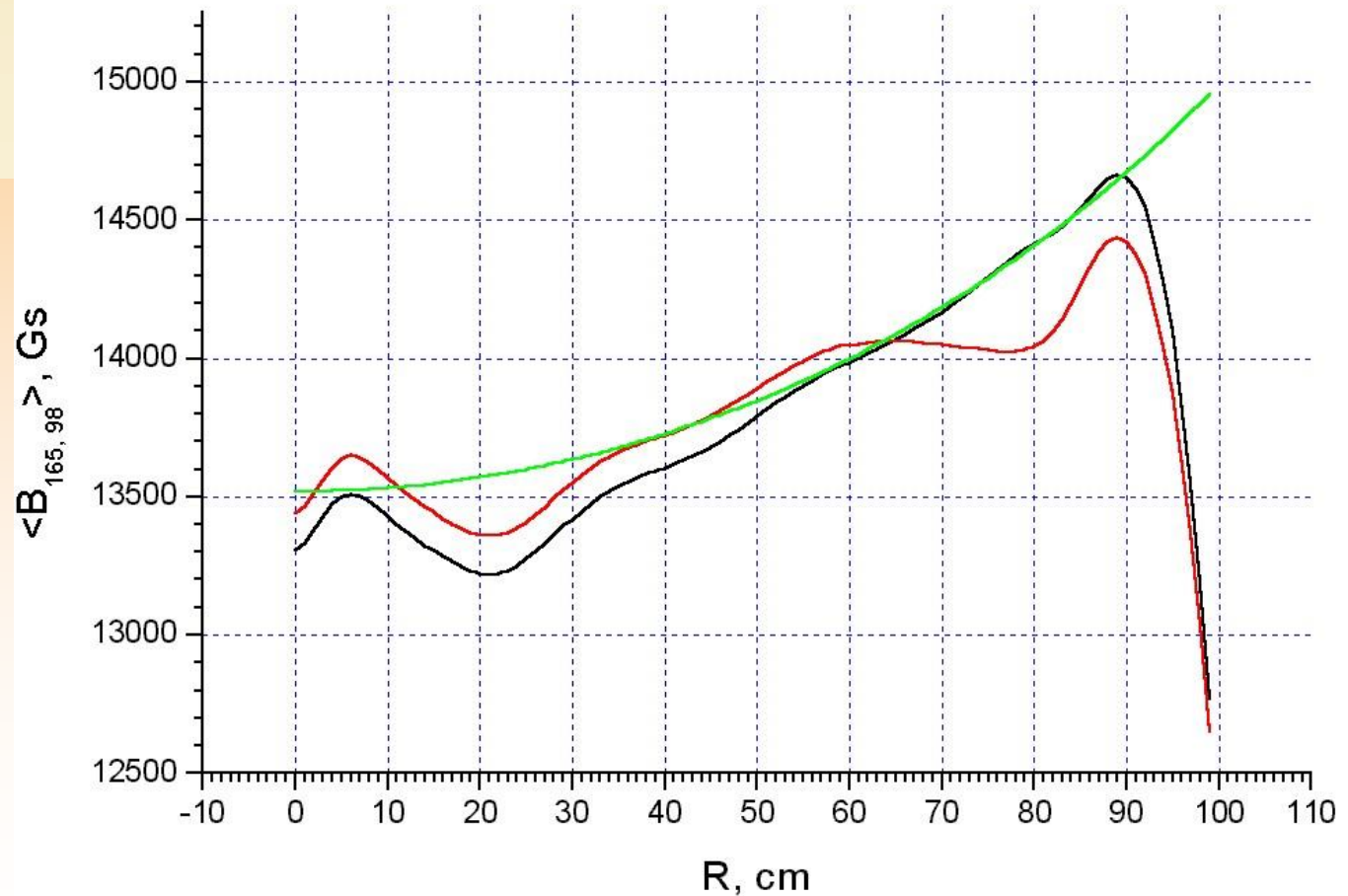
Произведен подбор шимм по измерениям в одном секторе для получения изохронного поля на конечных радиусах 55-80 см.

Изготовлен набор подобранных шимм на все сектора.  
Стоимость материала 25 тыс. руб., зарплата 10 тыс. руб.

# 3 Изохронный циклотрон ГИЦ

## 3.1 Магнитная система

Результаты шиммирования среднего поля на последних радиусах.

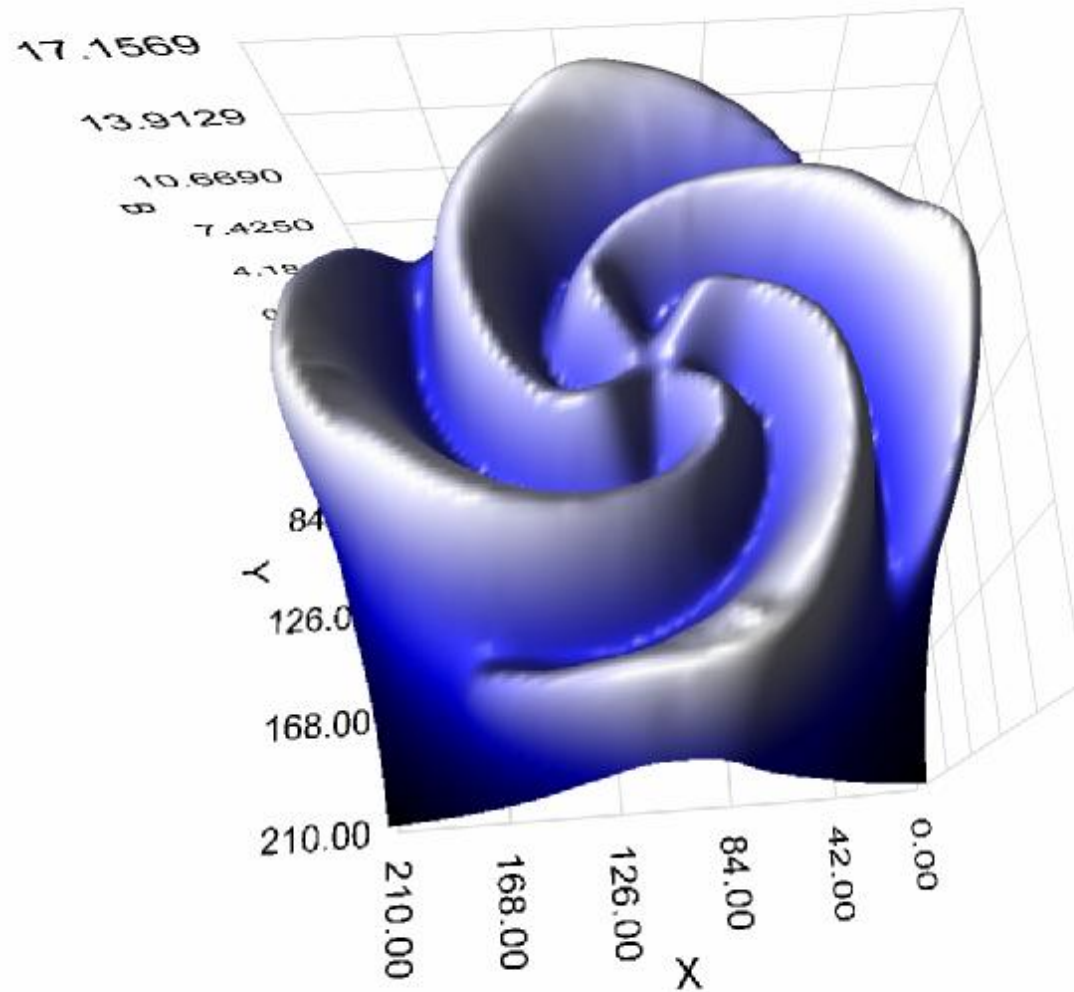


# 3 Изохронный циклотрон ГИЦ

## 3.1 Магнитная система

3D расчеты  
магнитного поля.

3D график  
расчетного  
магнитного  
поля





# 3 Изохронный циклотрон ГИЦ

## 3.2 ВЧ система.

Проведены расчеты четверть волнового и полуволнового коаксиальных резонаторов (фидера связи) для связи высокочастотного генератора (ГВЧ) мощностью 40 кВт с дуантом. Расчеты проверены и откорректированы на полномасштабных макете дуанта и фидере связи. Отработана методика настройки совместно с ГВЧ, фидером связи и дуантом.



## **3 Изохронный циклотрон ГИЦ**

### **3.2 Н<sup>-</sup> источник.**



**В 2003 году установлено, что для получения в ППИ Н<sup>-</sup> ионов с током 3 мА необходимо увеличить мощность разряда до 1 кВт и ввести охлаждение анода и катода. В 2004 году введено охлаждение анода дисциллированной водой под давлением 10 Атм. Стоимость насоса на 10 Атм. и теплообменника ~ 70 тыс.руб.**

**Получен в нестабильном режиме ток > 3 мА. Остается решить вопрос о долговременном режиме работы.**

## **5 Малые ускорители.**

**В группе малых ускорителей проводятся работы по разработке ППИ Н<sup>-</sup> ионов, представленные выше.**

**Кроме того на ЭСУ проведены исследования:**

- 1. Механизмов старения газоразрядных детекторов для экспериментов на LHC ( с ОФВЭ),**
- 2. Старения электродов водородной камеры для мю – катализа (А.А.Воробьев, Г.Г.Семенчук).**
- 3. Полупроводниковых материалов для микроэлектроники (совместно с ФТИ РАН).**

**В 2004 году опубликовано 4 печатных работы.**

# Эксперименты на СЦ

The image features a light beige background with a horizontal gradient. The top half is a solid light beige, while the bottom half transitions to a lighter, almost white color. In the bottom right corner, there are several thick, wavy, light beige lines that curve upwards and to the right, creating a decorative, organic shape.

# ИРИС

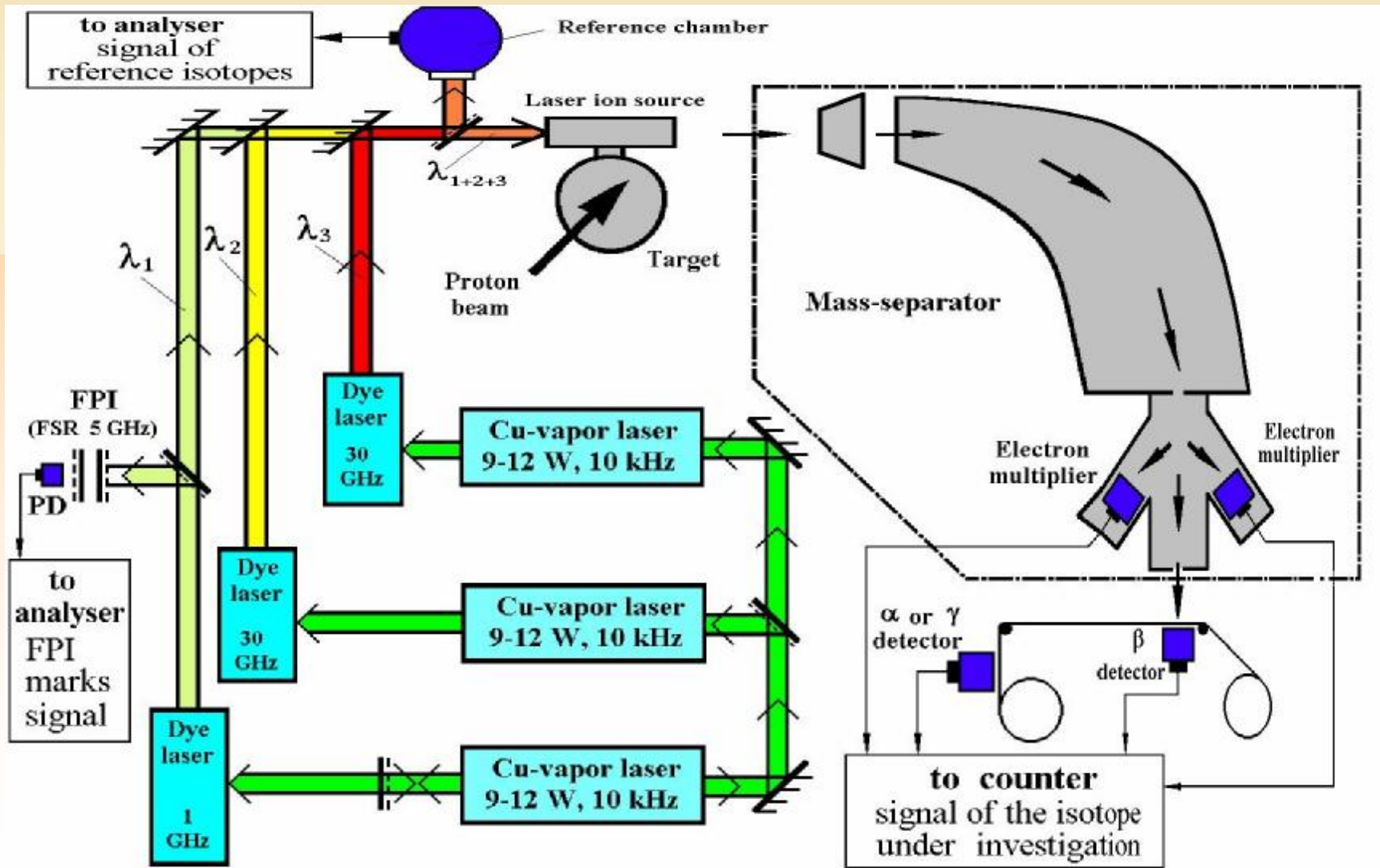
Исследование нейтроноизбыточных и нейтронодефицитных  
ядер, удаленных от полосы  
 $\beta$ -стабильности



## Карта нуклидов



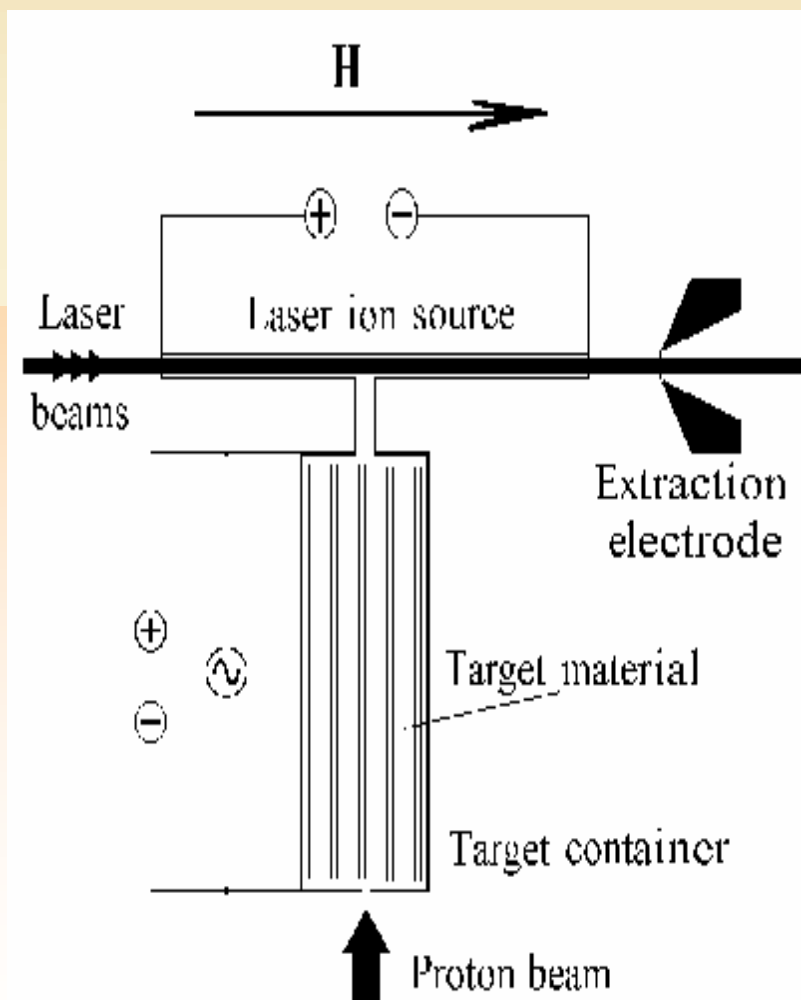
## Методика эксперимента





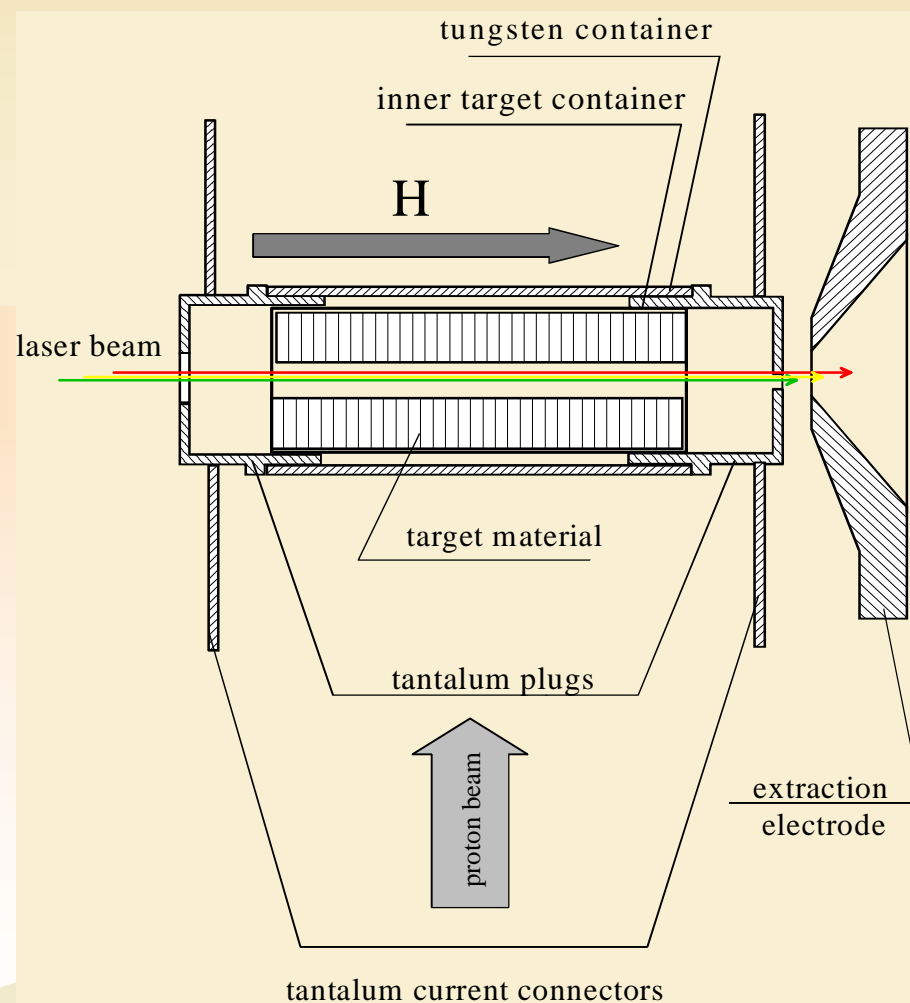
**Использование специальной конструкции мишени с лазерным ионным источником:**

увеличение селективности в 10 раз



**Впервые использована лазерная мишень:**

увеличение эффективности в 5 раз

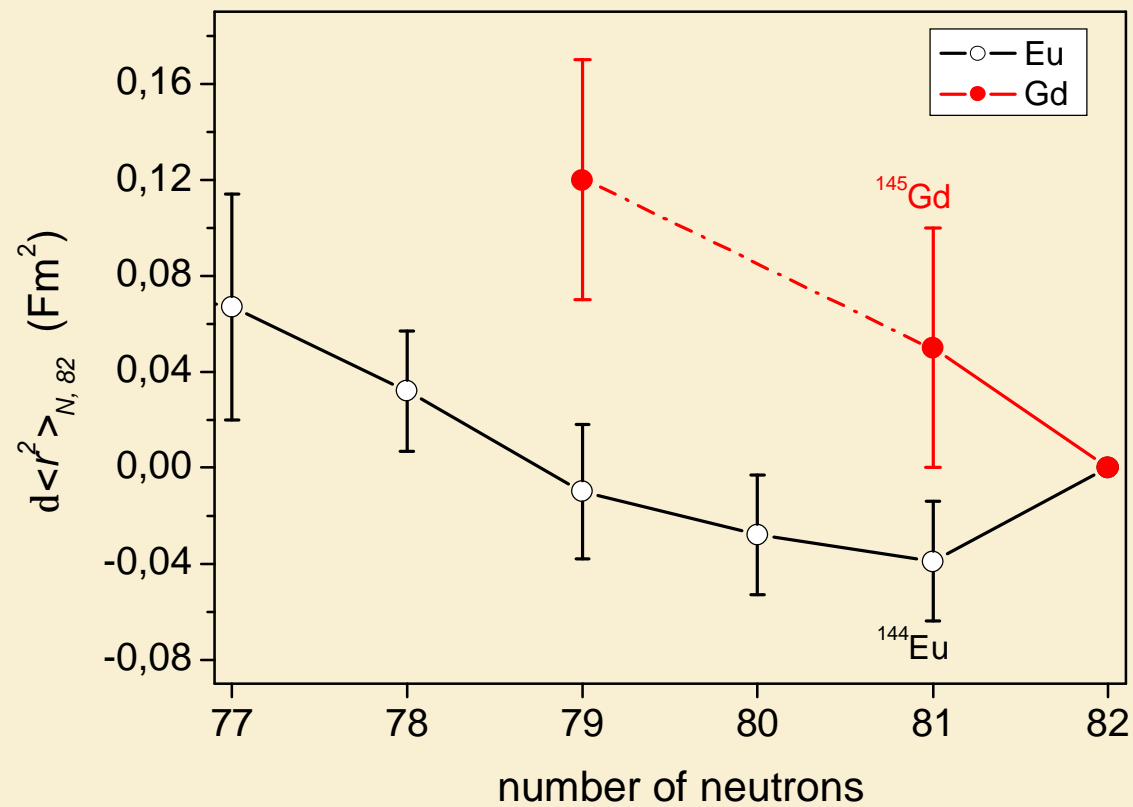




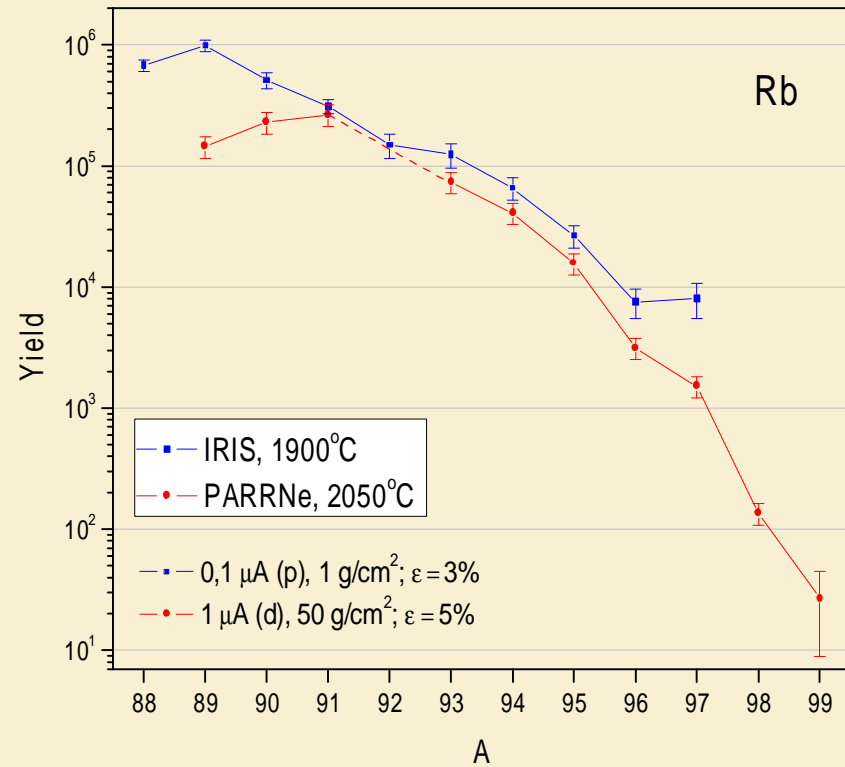
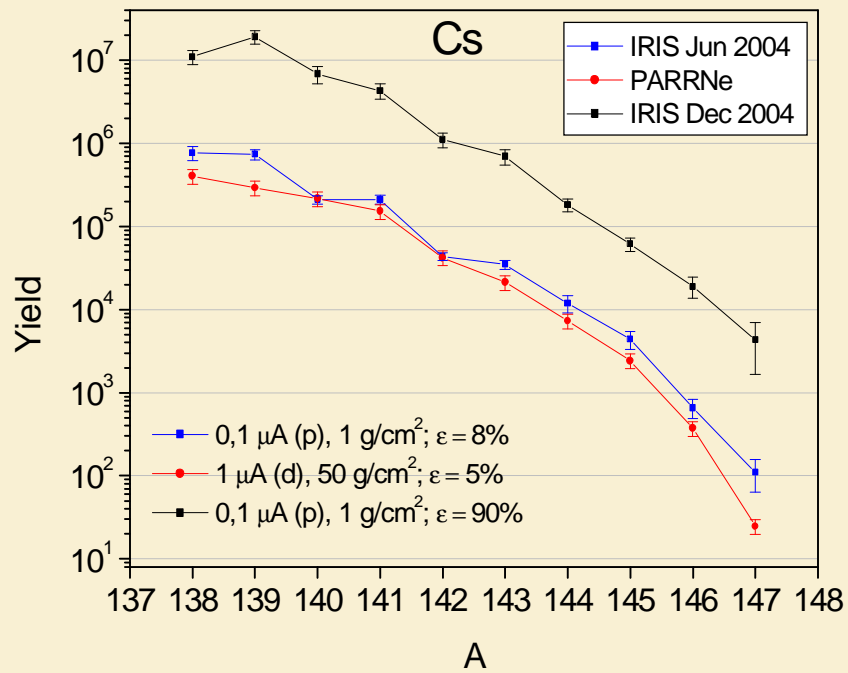
**Изменения среднеквадратичных зарядовых радиусов и магнитные моменты, вычисленные для измеренных нуклидов**

Isotope	$D\langle r^2 \rangle_{A-160}, \text{Fm}^2$	$\mu, \text{n.m.}$
$^{145\text{m}}\text{Gd} (I=11/2)$	-1.76(5)	-1.0(0.2)
$^{145}\text{Gd} (I=1/2)$	-1.79(3)	-0.74(5)
$^{143\text{m}}\text{Gd} (I=11/2)$	-1.69(5)	-

**Изотопические изменения среднеквадратичных зарядовых радиусов Gd (Z=64) относительно  $^{146}\text{Gd}$  в сравнении с данными для изотопов Eu (Z=63) с тем же числом нейтронов**



## Разработка новых высокоэффективных мишенно-ионных устройств, 2004 г.



## Сотрудничество

Российские лаборатории:

- Институт спектроскопии РАН,

Зарубежные лаборатории:

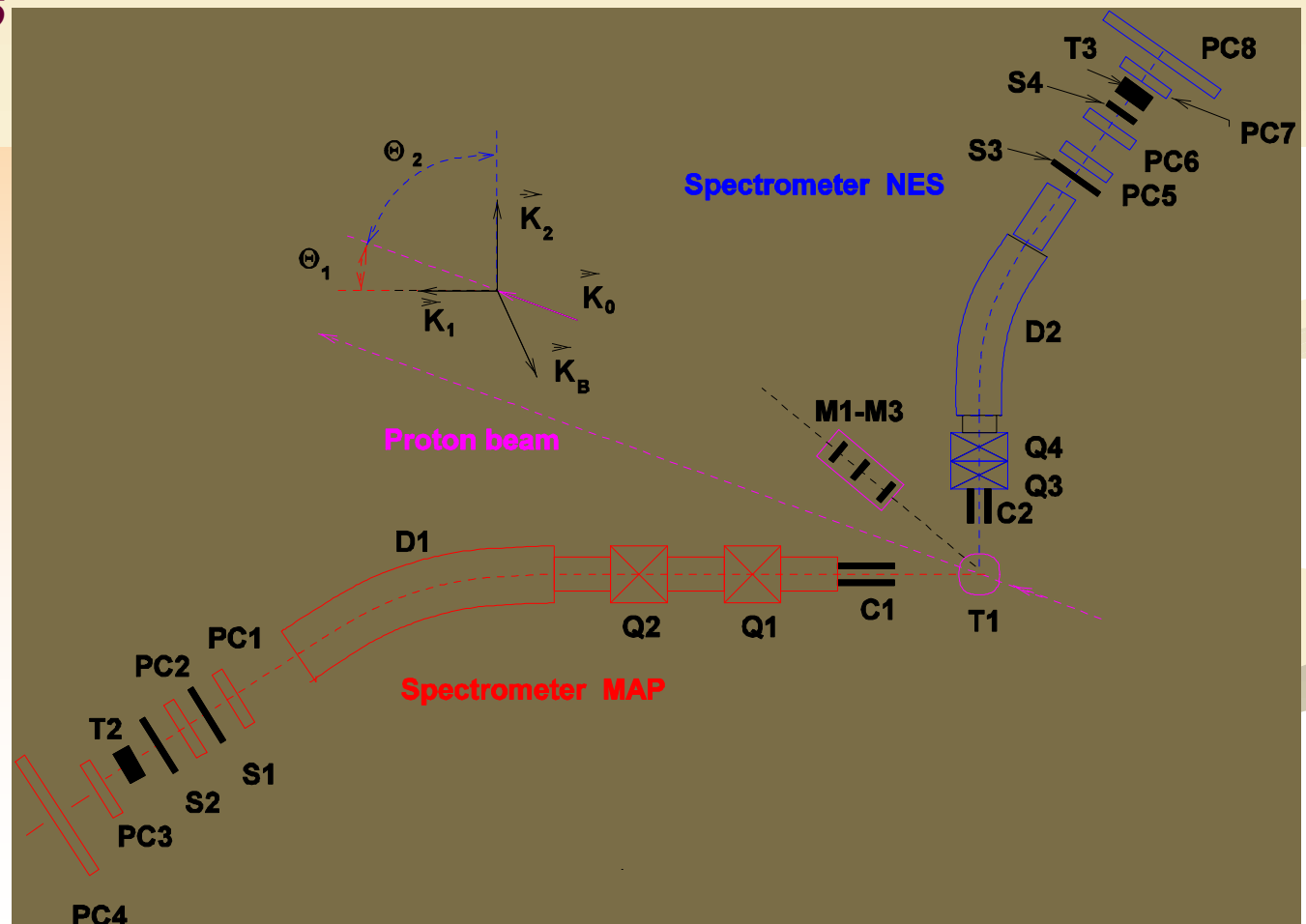
- CERN, лаборатория ISOLDE, Швейцария.
- GANIL, проект SPIRAL-II, Франция.
- LNL (Legnaro), проект SPES, Италия.
- LNS (Catania), проект EXIT, Италия.
- Orsay (Paris), проект ALTO, Франция.
  
- EURISOL (International collaboration).

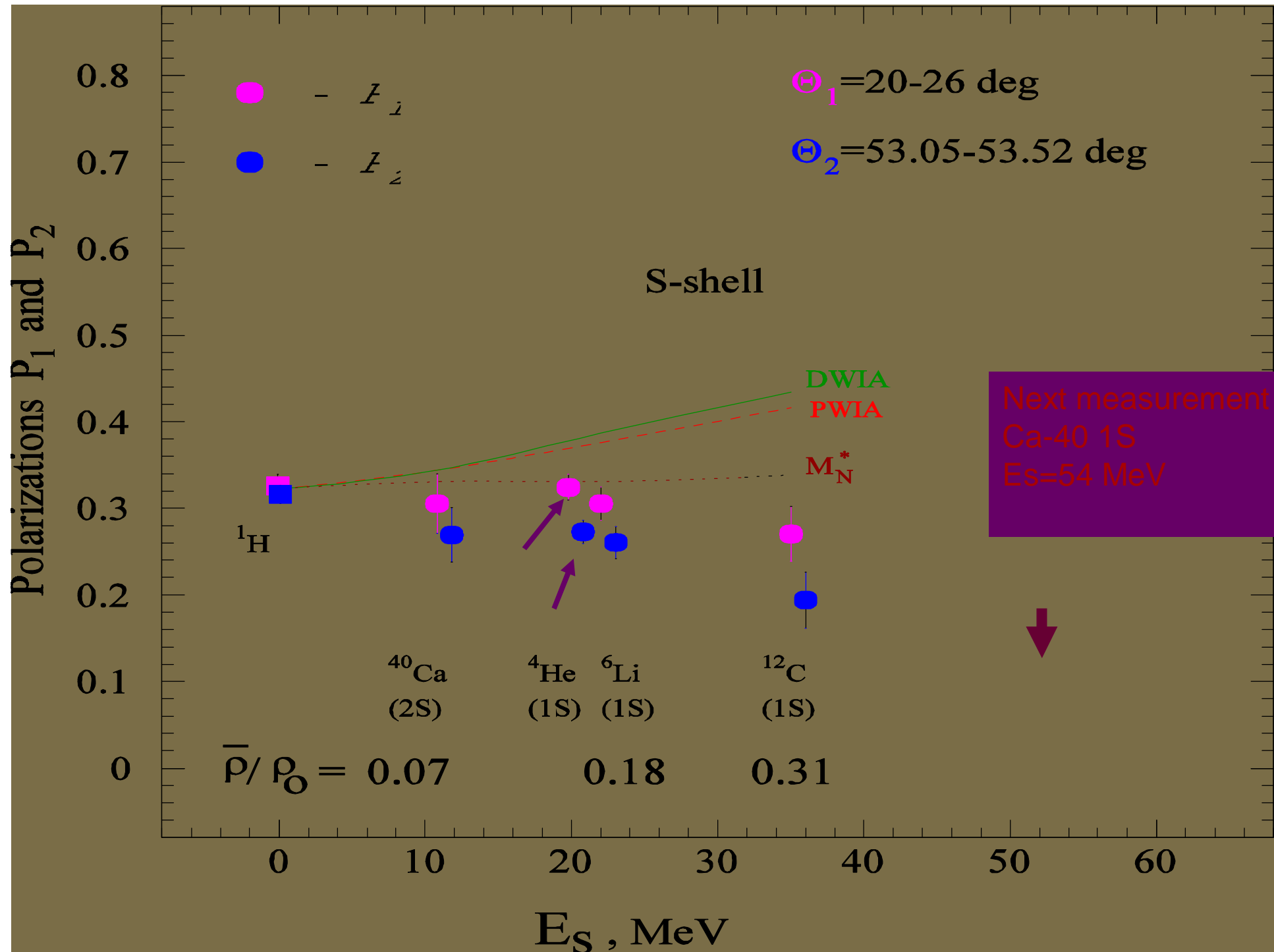
TRIUMF (Canada) - выразил желание участвовать в разработке и исследовании UC мишеней высокой плотности .

# Влияние ядерной среды на параметры $PN$ амплитуды

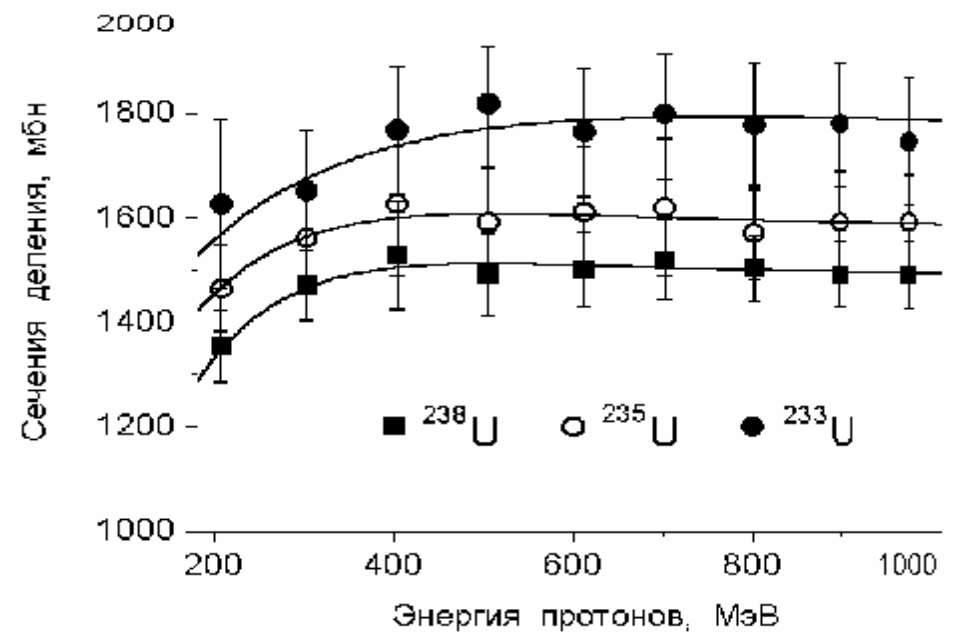
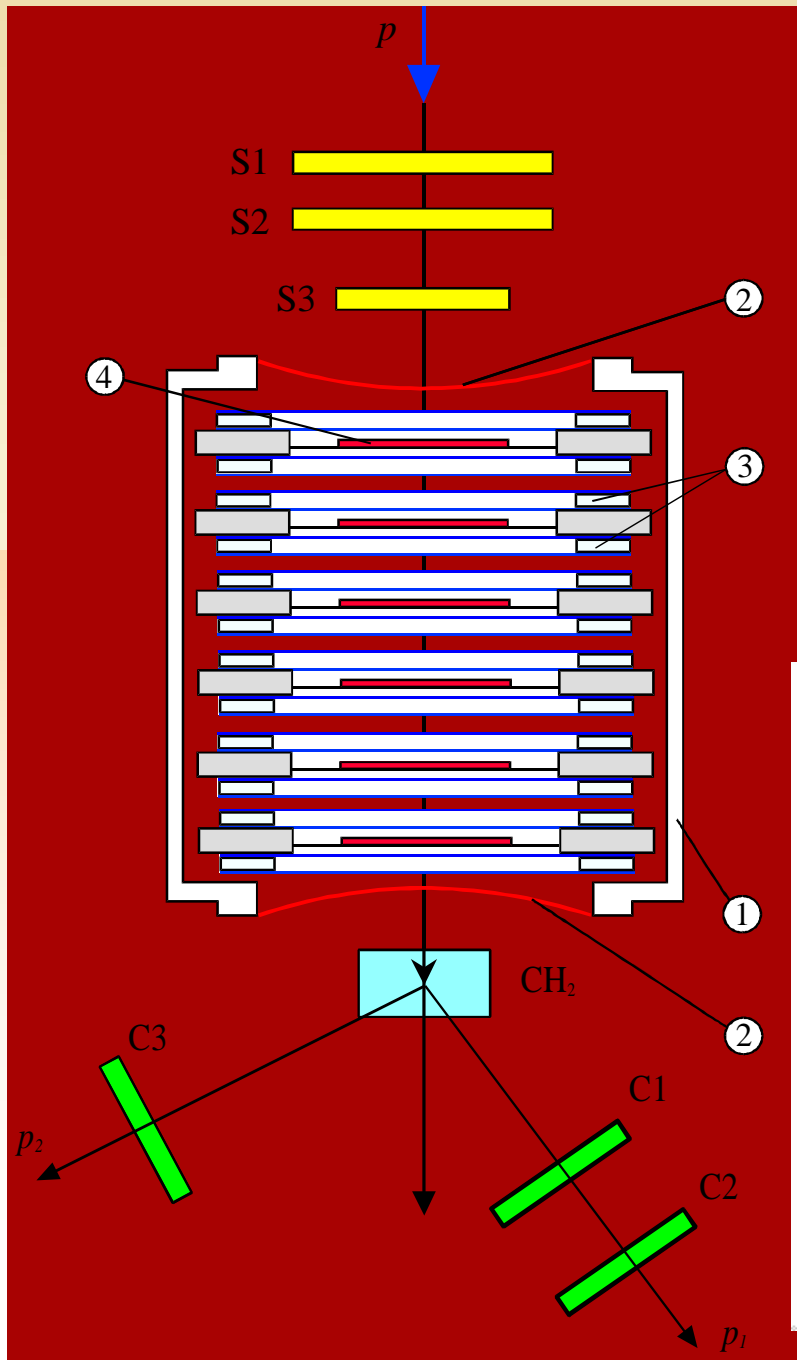
- Проведён сеанс  $He-4$  мишени (разр.ОКСТ)
- Новая электроника считывания с проп. камер (ОРЭ) 2003-2005

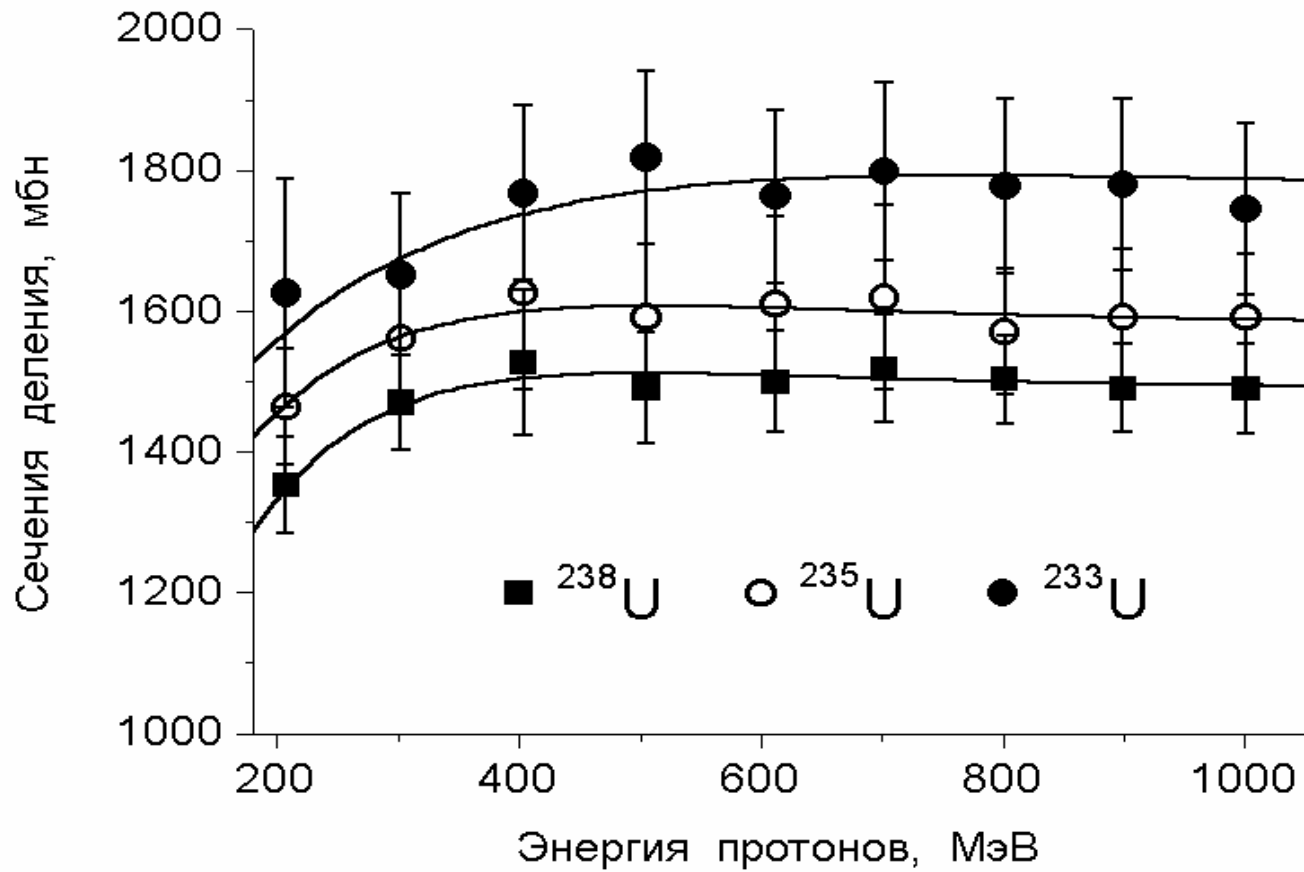
**Ca-40, Li-6,  
C-12  $\frac{1}{2} S$   
published  
Phys.Rev.C  
Febr. 2004**





## Схема экспериментальной установки для измерения сечений деления

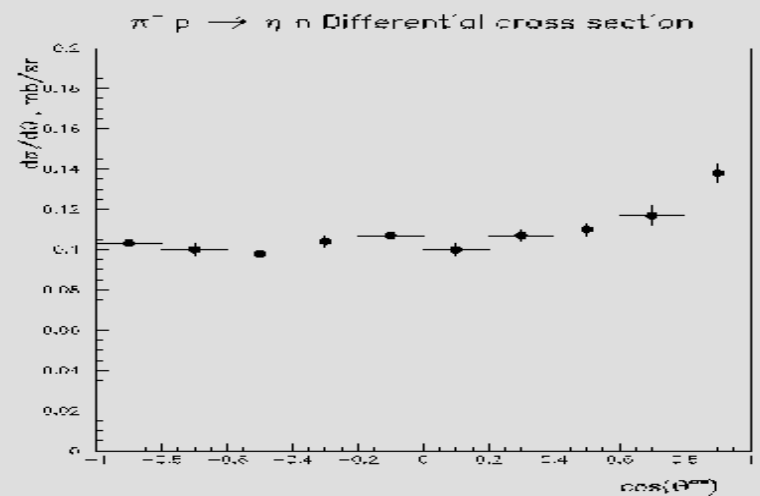
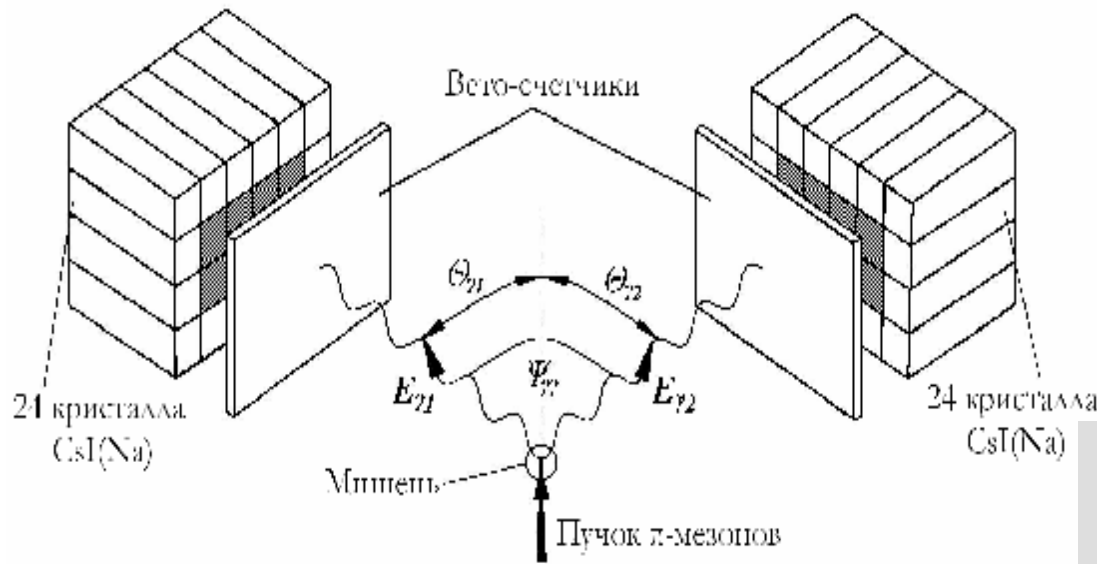




Энергетические зависимости полных сечений  
деления ядер  $^{233}, ^{235}, ^{238}\text{U}$   
протонами



Выполнены первые измерения сечения реакции  $\pi^- p \rightarrow \eta n$  на жидко-водородной мишени при импульсе налетающих  $\pi$ -мезонов 710 МэВ/с.



# $\mu$ SR

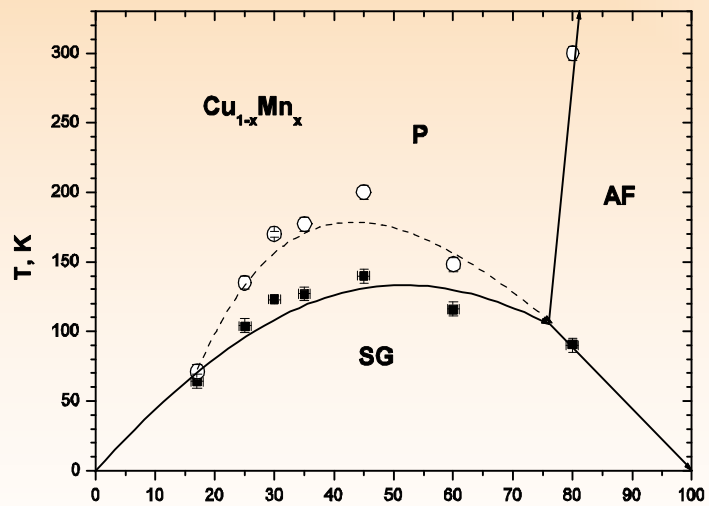
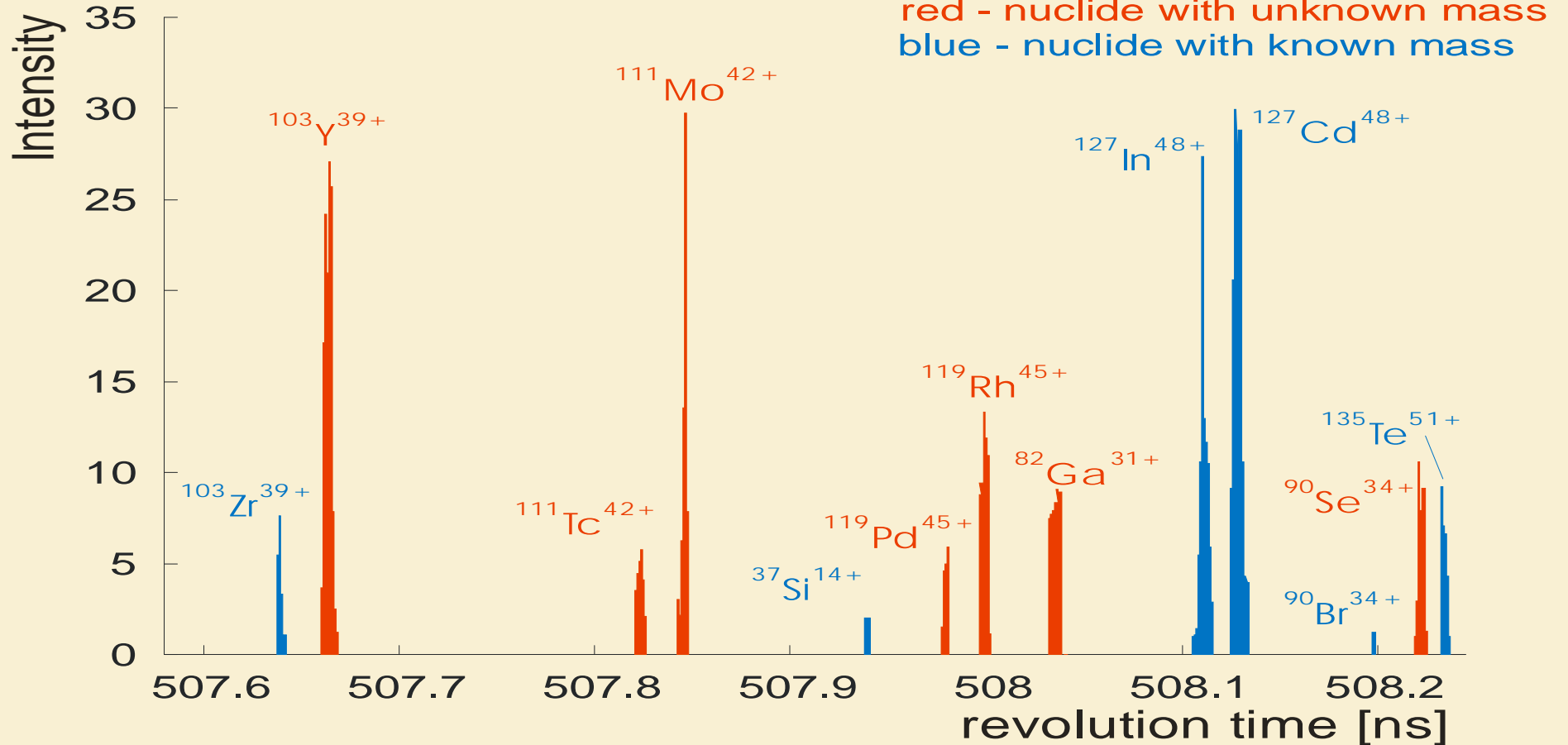


Рис. 1. Фазовая диаграмма сплава  $\text{Cu}_{1-x}\text{Mn}_x$

# Time-of-Flight Spectrum

isochronous  $m/q$  range: 2.56 – 2.65



Germany  
GSI  
JLU Giessen  
JGU Mainz  
TU München

Belgium  
Inst. d' Astrophys.

Greece  
Univ. Thessaloniki

France  
INP Orsay

Japan  
Univ. Niigata  
Univ. Tsukuba  
Saitama univ.

# ILIMA



**10 countries**

**18 institutions**

**66 participants**

Poland  
SIns Warsaw

UK  
Univ. Surray  
Univ. Manchester

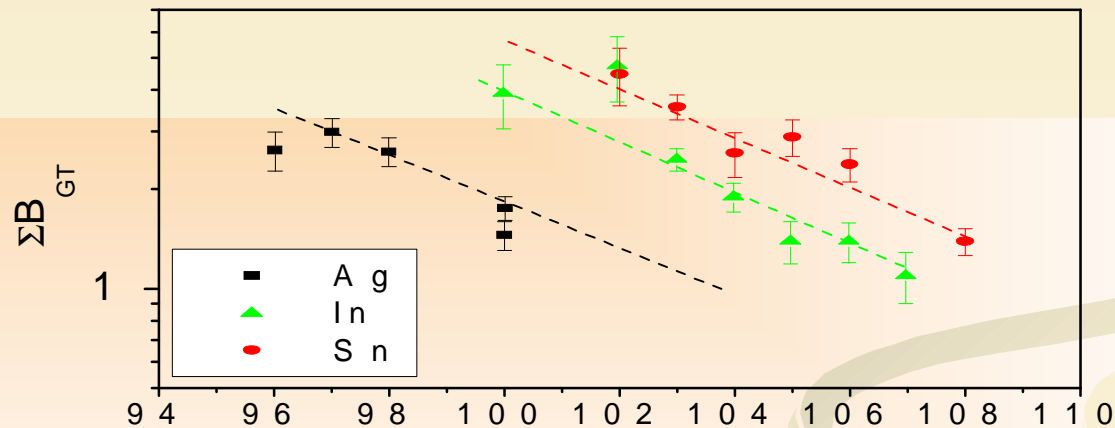
Russia  
PNPI  
Univ. St. Petersburg

China  
IMP Lanzhou

USA  
MSU  
LANL



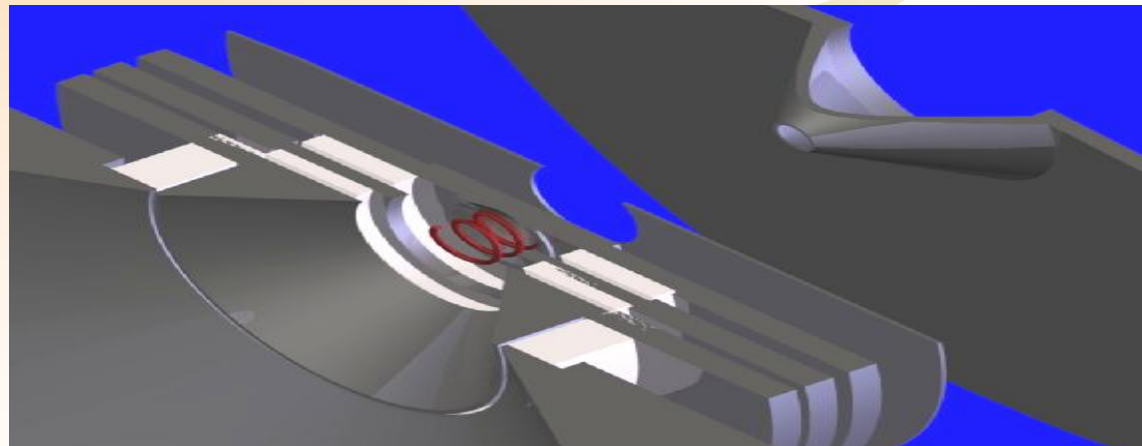
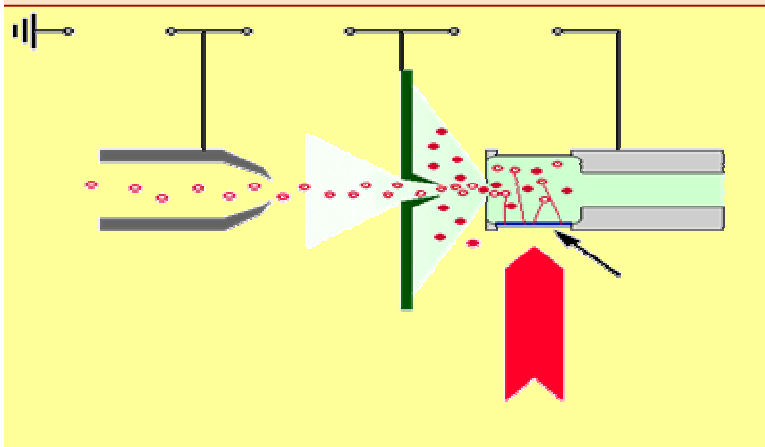
# Исследование бета-распада ядер вблизи дважды магического ядра $^{100}\text{Sn}$ GSI Л.Х. Батист, Ф.В. Мороз



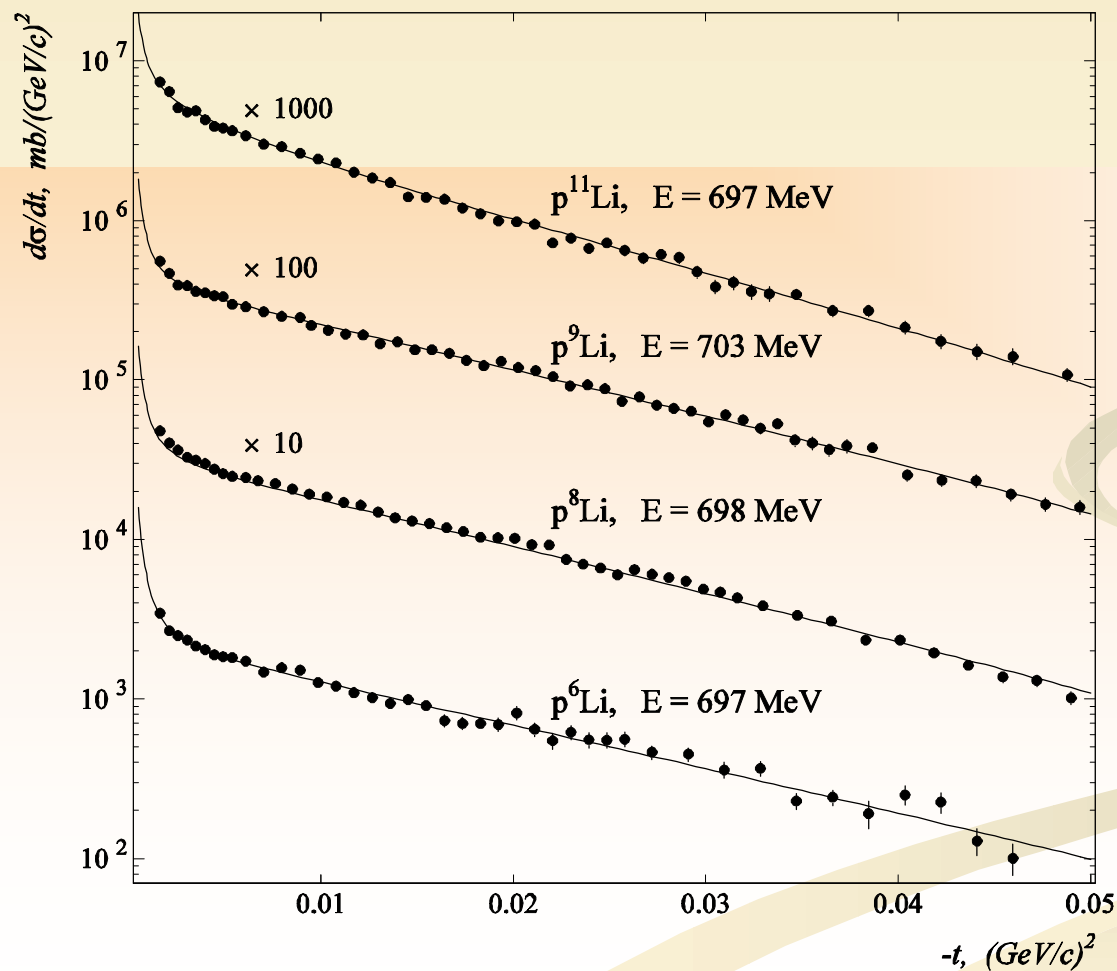
Систематика интегральных величин приведенной вероятности перехода Гамова-Теллера ядер близких к  $^{100}\text{Sn}$

# Исследование короткоживущих нуклидов на установке IGISOL в Ювьяскюля

Ю.Н. Новиков, А.Х. Батист, Г.К. Воробьев, А.В. Попов



# Лаборатория Физики Элементарных Частиц



Сечения  
pLi рассеяния

S-105

$R(^6\text{Li})=2.44(7) \text{ fm}$

$R(^8\text{Li})=2.49(6) \text{ fm}$

$R(^9\text{Li})=2.43(6) \text{ fm}$

$R(^{11}\text{Li})=3.69(27) \text{ fm}$

Подготовлена статья  
к публикации в  
Nucl.Phys. A.



# Precision Measurement of Muon Capture on the Proton “*μCap experiment*”



[www.npl.uiuc.edu/exp/mucapture/](http://www.npl.uiuc.edu/exp/mucapture/)

*Petersburg Nuclear Physics Institute (PNPI), Gatchina, Russia*

*Paul Scherrer Institut, PSI, Villigen, Switzerland*

*University of California, Berkeley, UCB and LBNL, USA*

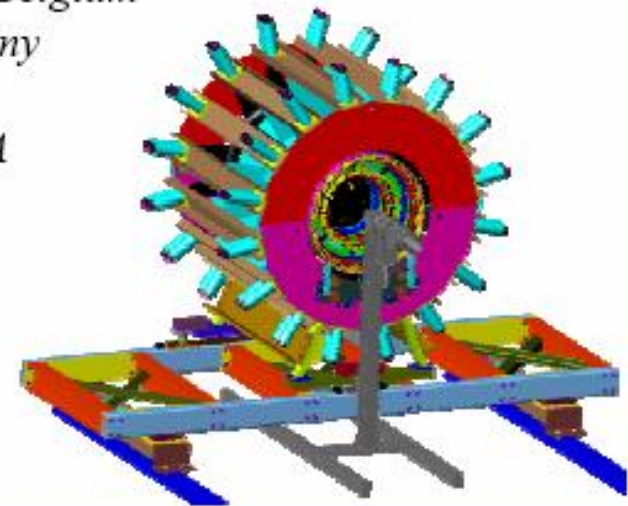
*University of Illinois, Urbana-Champaign, USA*

*Universite Catholique de Louvain, Belgium*

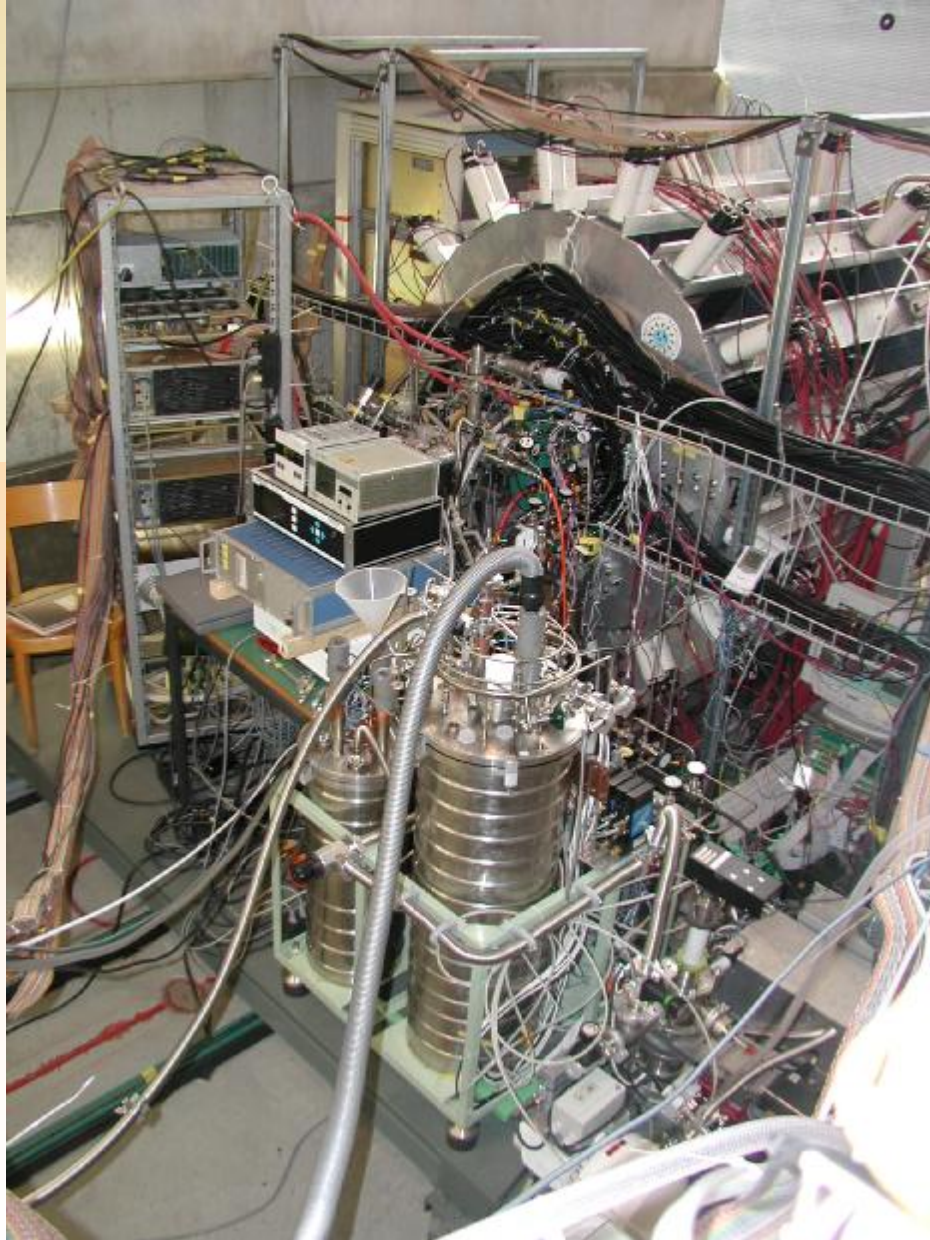
*TU Munich, Garching, Germany*

*Boston University, USA*

*University of Kentucky, USA*



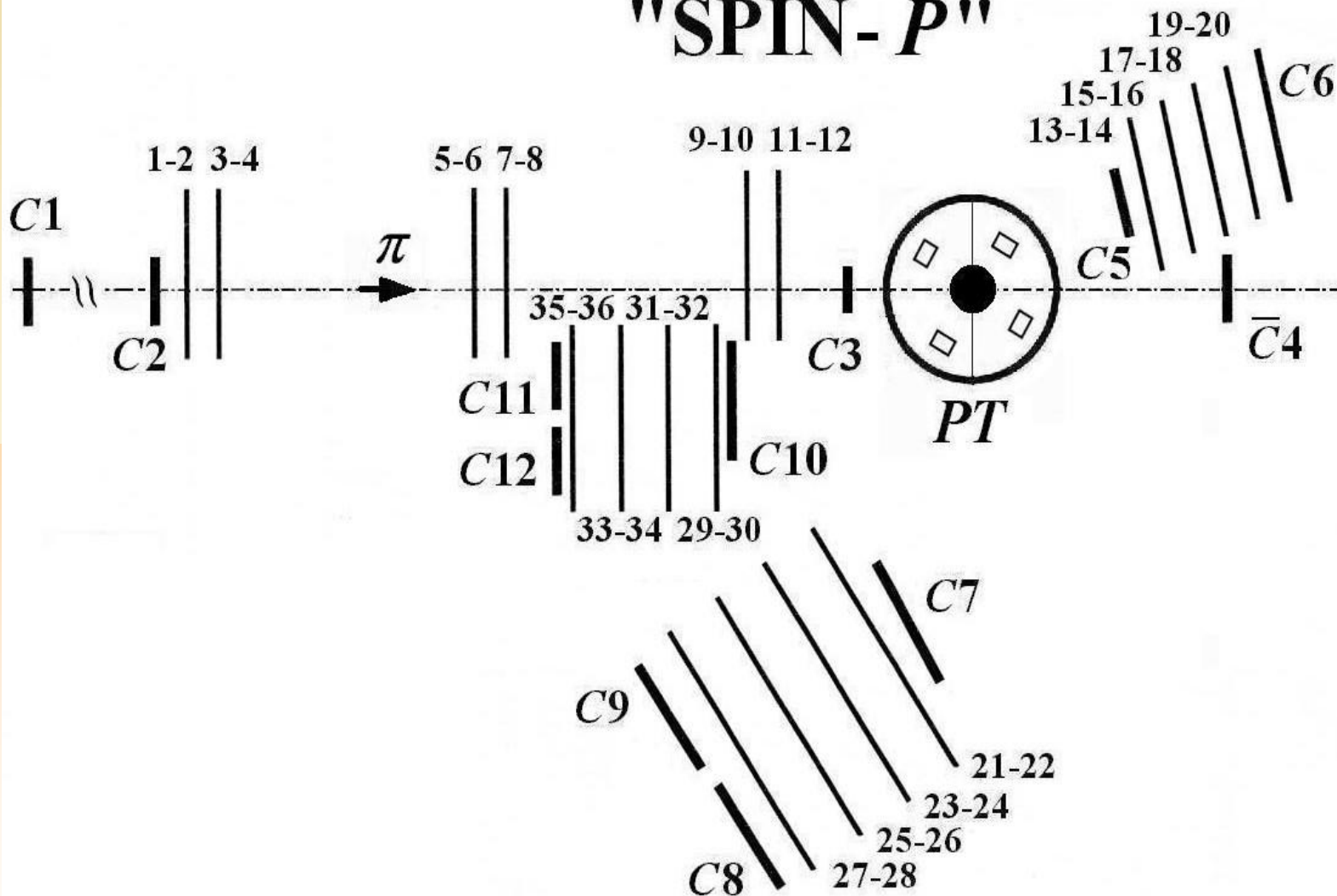
## Система очистки водорода.







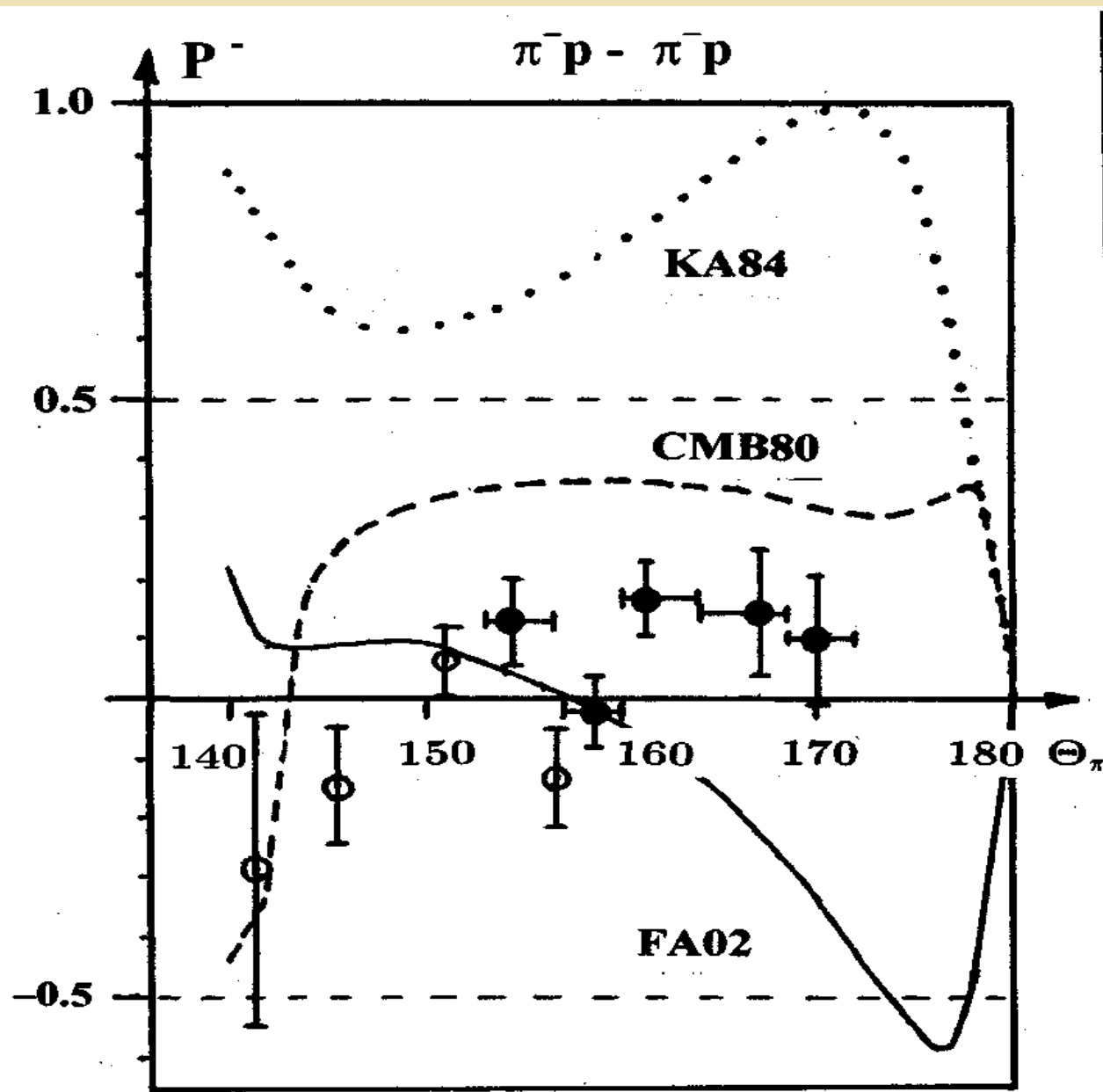
# "SPIN-P"



Л  
М  
Ф  
2  
0  
0  
4

Схема эксперимента по измерению параметра  $P$   
на пионном пучке ускорителя ИТЭФ.

## Сравнение результатов измерений с предсказаниями ПВА.



Импульс пучка отрицательных пионов -  
2,07 ГэВ/с

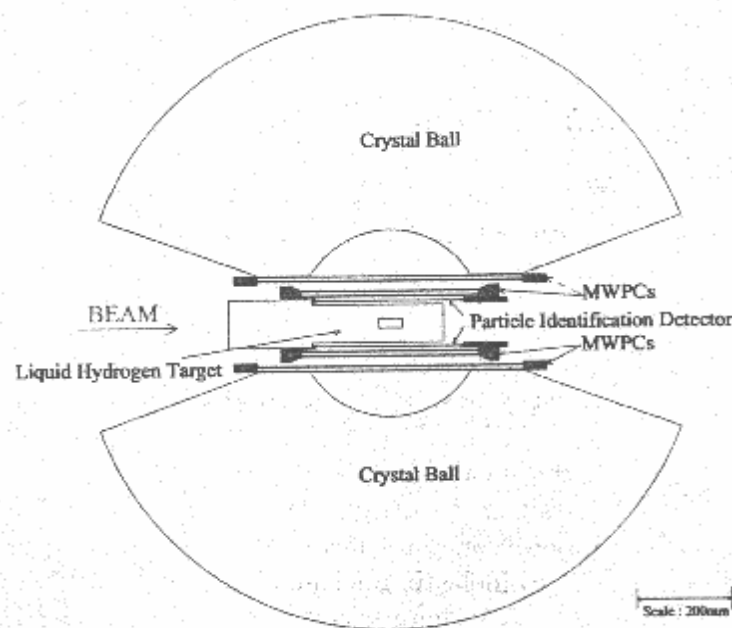
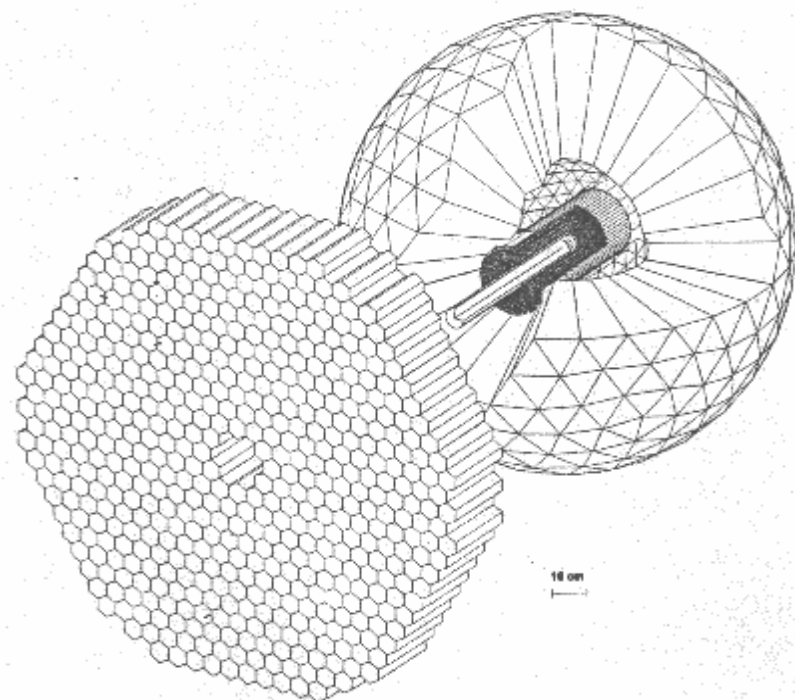
Открытые точки – результаты предыдущих измерений, выполненных коллаборацией ПИЯФ-ИТЭФ в 1991 году с использованием другой поляризованной мишени.

Сплошные точки – результаты 2004 года.

Л  
М  
Ф  
2  
0  
0  
4

# На пучке меченых фотонов электронного ускорителя МАМI-В в Майнце (Германия)

Эксперимент по измерению магнитного дипольного момента  $\Delta^+(1232)$ -изобары. Эксперимент осуществляется на пучке линейно-поляризованных фотонов с использованием детектора Crystal Ball. Исследуется реакция  $g\gamma \rightarrow g\phi^0 p$ , фотоны и протоны регистрируются детектором *Crystal Ball* и дополнительным форвардным детектором TAPS. Первый этап эксперимента будет завершён к апрелю 2005 г.



В левой части рисунка – схематическое изображение экспериментальной установки с детектором Crystal Ball на ускорителе МАМI в Майнце, в правой части детектор Crystal Ball в разрезе.

Л  
М  
Ф

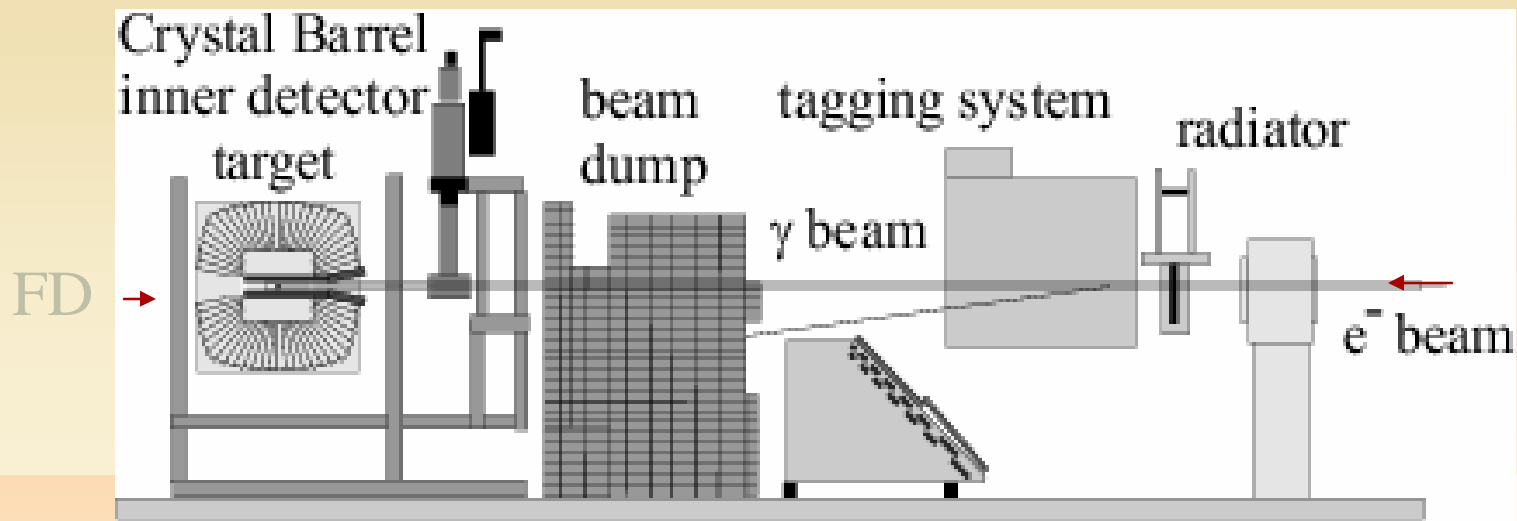
2

0

0

4

8

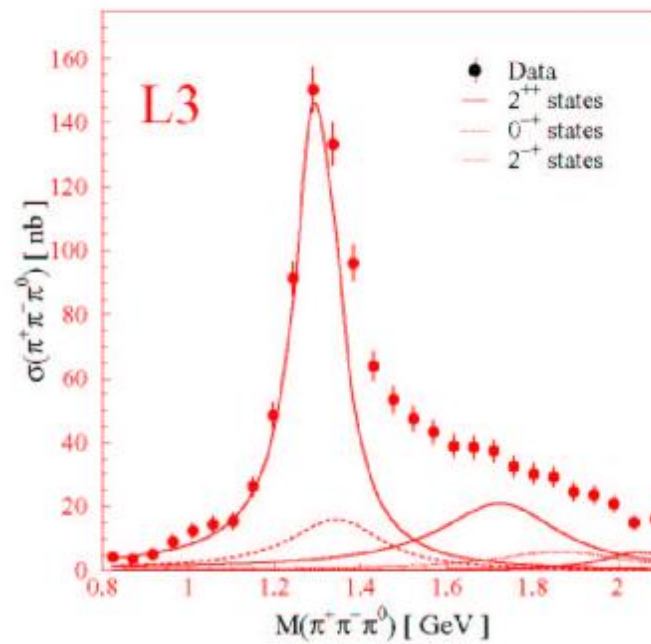


Схематическое изображение  
экспериментальной установки с  
детектором Crystal Barrel на  
ускорителе ELSA в Бонне.



# The observation of new mesons with the L3 Experiment

Analysis results of the  $\gamma\gamma \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$



**Table 1: Masses, widths and production of the  $\Gamma_{\gamma\gamma}$  partial width and the branch into  $3\pi$  for the observed resonances.**

Resonance	M (MeV)	$\Gamma$ (MeV)	$\Gamma_{\gamma\gamma} Br(3\pi)$ (KeV)
$a_2(1320)$	$1300 \pm 2 \pm 4$	$126 \pm 6 \pm 20$	$0.65 \pm 0.02 \pm 0.01$
$a_2(1700)$	$1722 \pm 9 \pm 15$	$340 \pm 20 \pm 20$	$0.37^{+0.12}_{-0.08} \pm 0.10$
$a_2(2030)$	$2050 \pm 10 \pm 10$	$200 \pm 22 \pm 30$	$0.11 \pm 0.04 \pm 0.01$
$\pi(1300)$	$1350 \pm 40$	$320 \pm 50$	$\leq 0.8$
$2^{-+}$	$1860 \pm 12 \pm 10$	$360 \pm 30 \pm 40$	$0.15 \pm 0.03 \pm 0.01$
$\pi_2(1670)^*$	1670	260	$\leq 0.1$

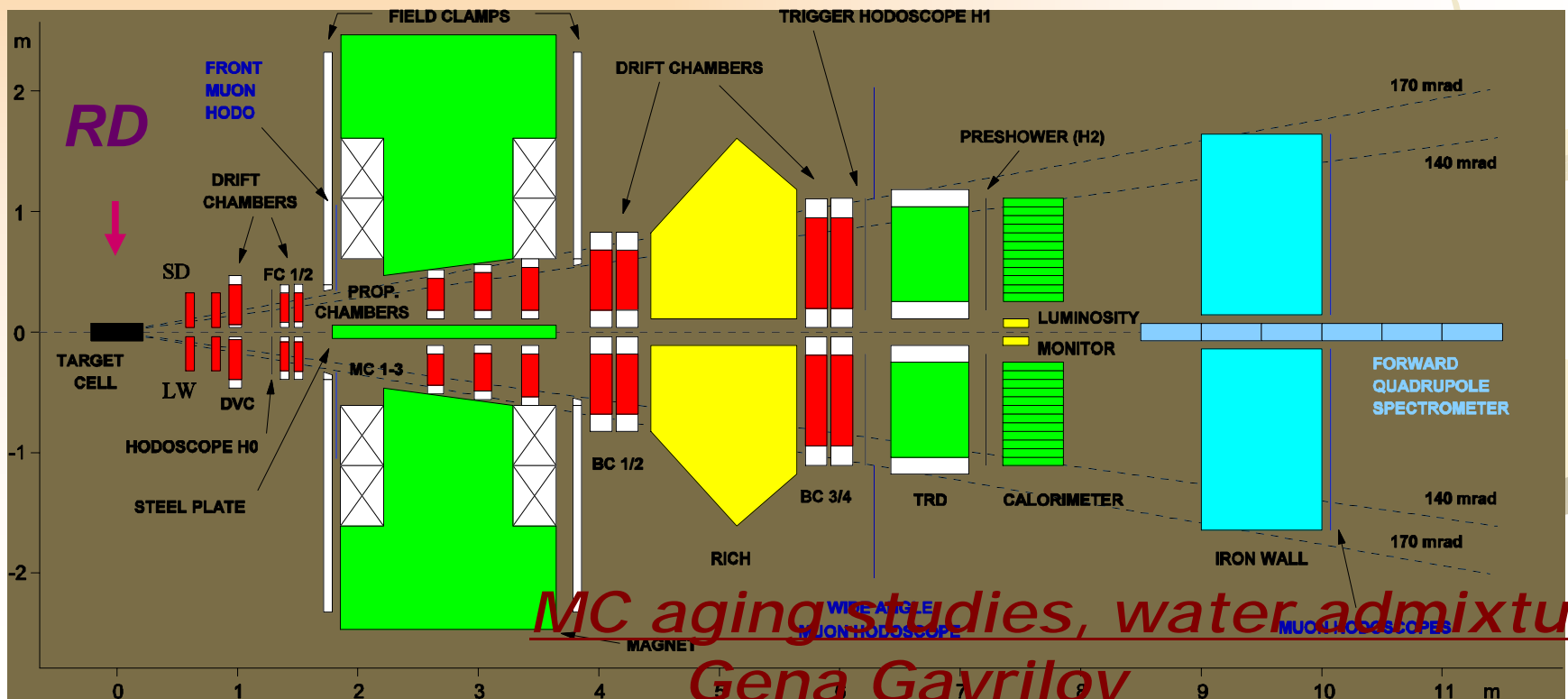
\* - results of the fit with the  $2^{-+}$  signal fixed as  $\pi_2(1670)$  with values taken from [1]

$I^G J^{PC}$	Mass (MeV)	Width (MeV)	$\rho\rho$ (%)	$a_1\pi$ (%)	$\pi'\pi$ (%)	$f_0f_0$ (%)	$a_2\pi$ (%)
$0^+0^{++}$	1.290	260		12 (20)	6 (5)		
	1.420	700		1 (3)	2 (2)	4 (1)	
	<b>2.045</b>	245	2 (6)	0.5 (1)	6 (8)	2 (1)	
$0^+2^{++}$	1.275	185		15 (30)		1 (0.5)	1.5 (5)
	1.550	175		3 (7)	1 (2)	1 (0.5)	2.5 (8)
	<b>1.800</b> <b>2.300</b>	330 550	4 (11)	0.5 (1) 0.5 (1)		2.5 (1)	
$0^+2^{-+}$	<b>1.633</b>	195	1 (3)				1.5 (4)
	<b>2.540</b>	290		1 (3)			1 (3)
$0^+3^{++}$	<b>1.600</b>	180		1 (3)			1.5 (5)
	<b>2.105</b>	400		1.5 (5)			1.5 (5)
$0^+4^{++}$	<b>1.940</b>	450		1.5 (4)			
$2^+2^{++}$	<b>1.295</b>	325	4(2)	2 (7)			

Table 2: Resonances and contributions of the different decay modes to the cross section of  $\gamma\gamma \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+\pi^-$ . The contribution of the resonance decay modes into  $\gamma\gamma \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+\pi^-0$  reaction is given in parenthesis

# The HERMES Experiment

- $E_e=27.5$  GeV , polarized  $P_b \approx 50\%$  (longitudinal)
- polarized gas H,D,He3, N,...  $P_T \approx 85\%$  (longi., transv.)
- RD to be installed in 2005 (SDS+Sil.+SciFi+Photo-det.)



# *Spin flavor decomposition:* **final result!**

*DSA in semi-inclusive hadron production*  
 *$e(\text{pol})+p,d(\text{pol})\rightarrow e'+h+X$*

*HERMES*

*SMC*

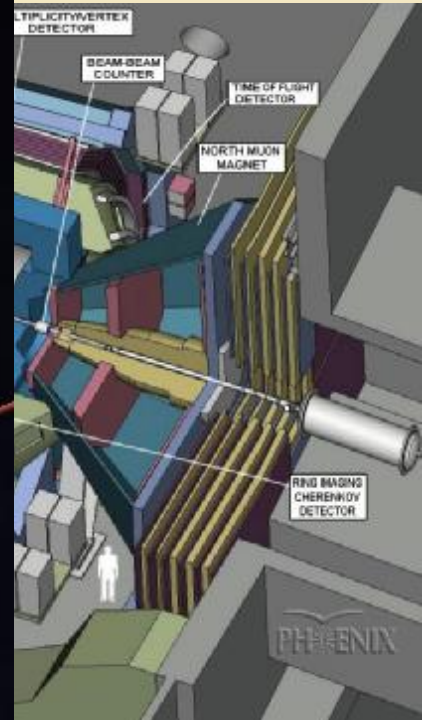
$\Sigma(\text{quark})=0.347$ , *stat.err.=0.024, syst.err.=0.066*

$\Delta u_v$	$0.603 \pm 0.071$	$0.614 \pm 0.082$
$\Delta d_v$	$-0.172 \pm 0.068$	$-0.334 \pm 0.112$
$\Delta s$	$-0.028 \pm 0.033$	
$\Delta \bar{u}$	$-0.002 \pm 0.036$	$0.015 \pm 0.034$
$\Delta \bar{d}$	$-0.054 \pm 0.033$	

*Published in Phys.Rev.D2004*



# Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) Pioneering High Energy Nuclear Interaction eXperiment (PHENIX)



# Лучший результат 2004 года RHENIX

В совместном эксперименте RHENIX на коллайдере релятивистских ядер RHIC (США) в 2004 году обнаружены значительные эллиптические потоки вещества, возникающие в первые мгновения столкновения двух тяжелых ядер, а также сильное подавление выхода адронных струй с большими поперечными импульсами в центральных ядро-ядерных столкновениях. Экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что в таких столкновениях формируется новый тип ядерной среды, термализирующейся за очень малое время (меньше 1 фм/с) и обладающей признаками характерными для кварк-глюонной материи. Из этих данных удастся получить оценки на характеристики этой среды - температуру ( $T \approx 400$  МэВ), плотности энергии в области столкновения (15- 20 ГэВ/фм<sup>2</sup>), а также величину энергетических потерь ( $\sim 15$  ГэВ/фм<sup>3</sup>) в такой среде для цветных партон. (ПИЯФ РАН, ИФВЭ, РИЦ КИ)



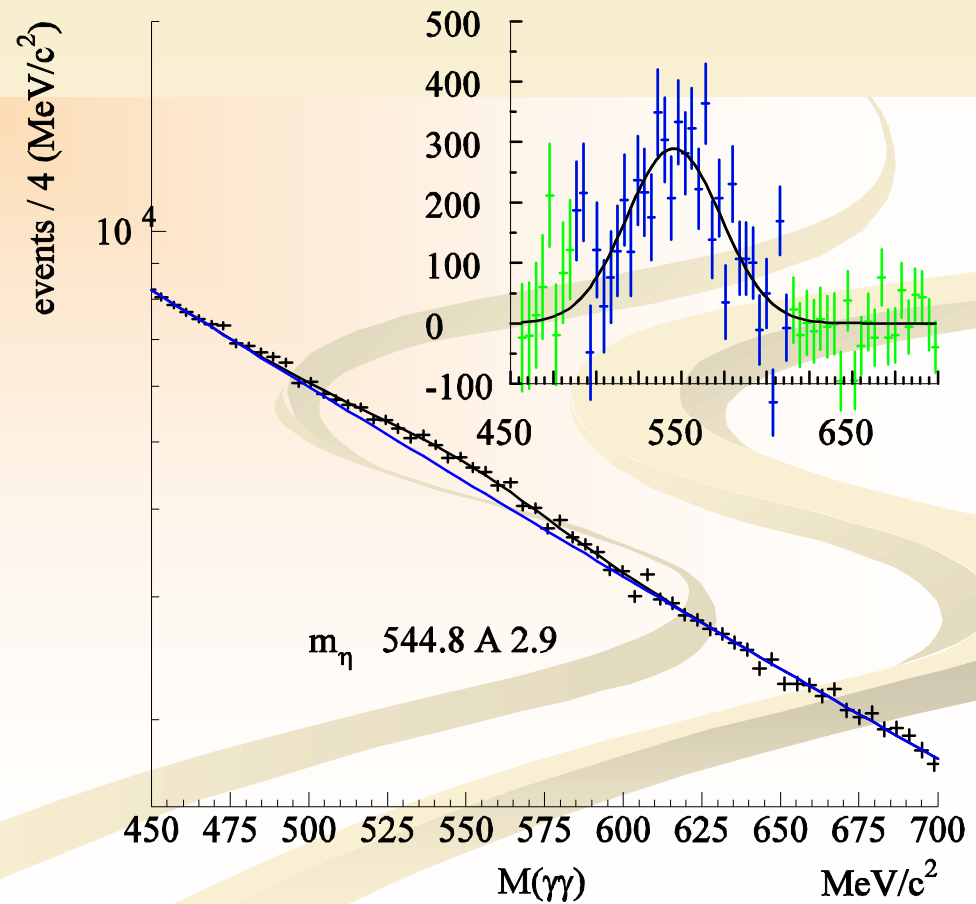
# Эксперимент E781

$$D_s^+(2632) \rightarrow D_s^+ \eta$$

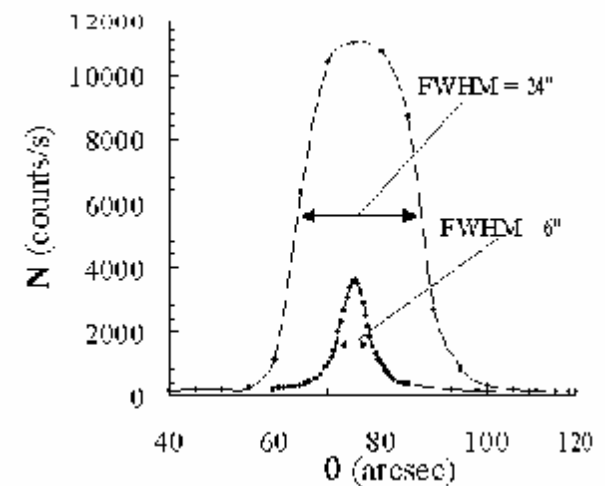
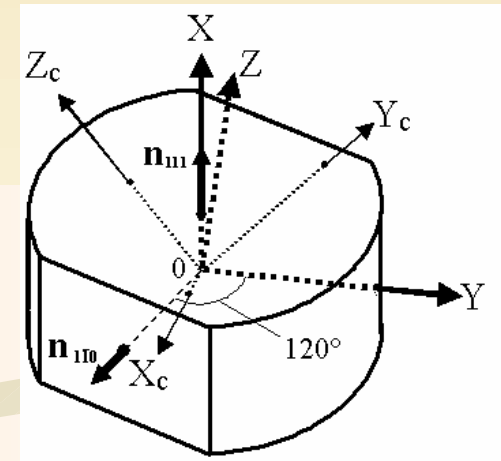
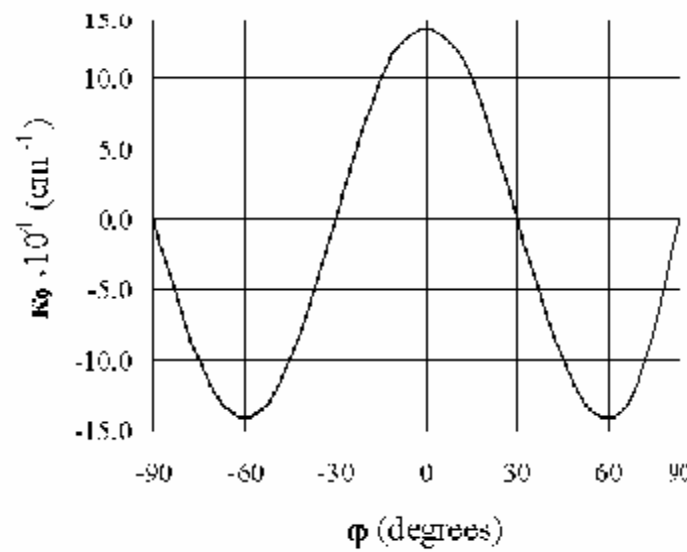
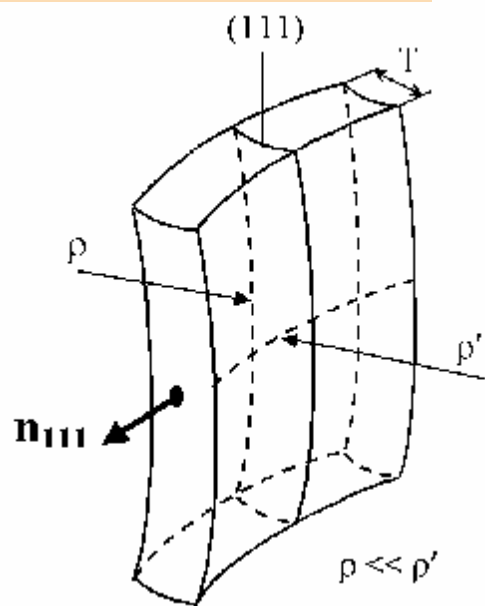
$$D_s^+ \rightarrow K^+ K^- \pi^+$$

$$\eta \rightarrow \gamma + \gamma$$

First observation of a  
Narrow Charm-Strange  
Meson  $D_{sJ}^+(2632)$



# Упруго-квазимоosaicный эффект в кремнии

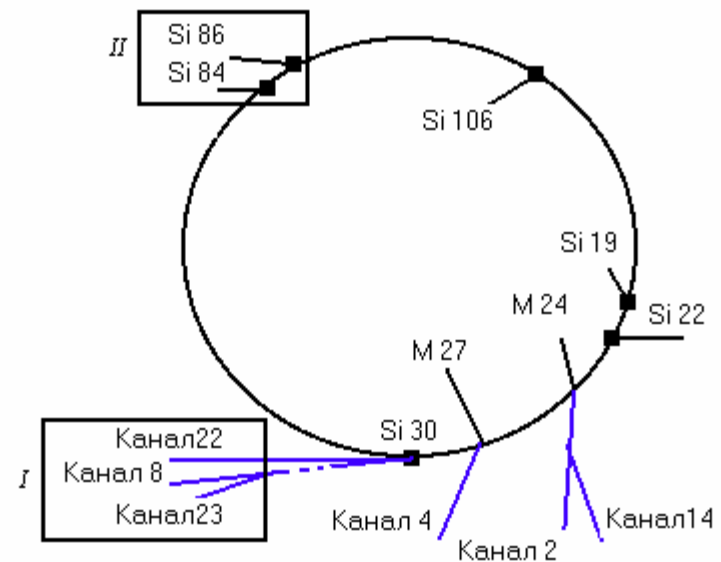


# Схема пучков на У-70

**Si19, Si22, Si106** – кристаллические станции для вывода пучка

**Si30** – кристаллическая станция для отбора от выведенного в направлении канала 8 пучка около  $10^7$  протонов и отклонения их в канал 22

**Si84, Si86** – кристаллические станции для испытания кристаллов



# **Вывод протонного пучка высокой интенсивности кристаллом с упругой квазимозаикой**

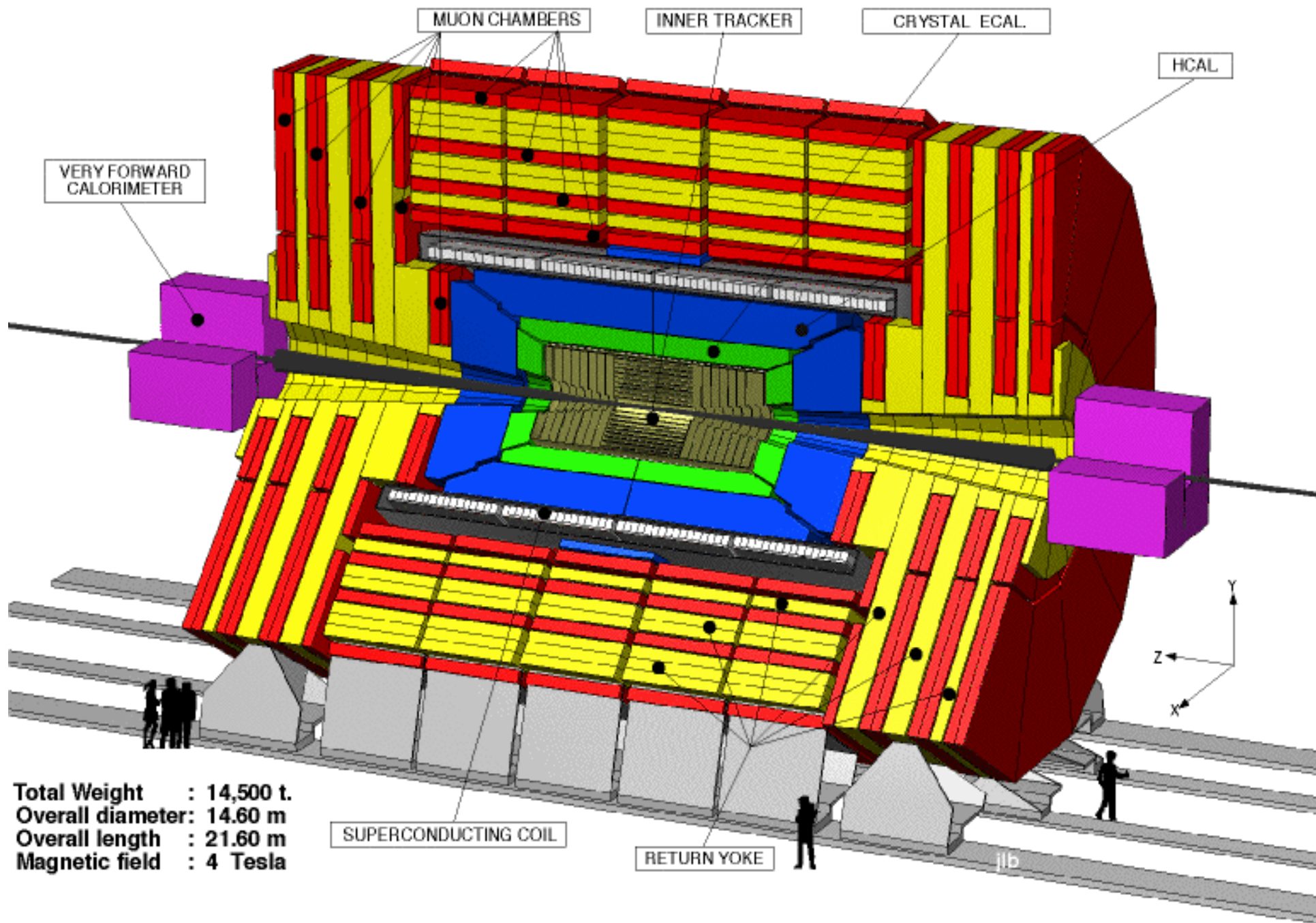
**Пучок в кольце У-70**  $5.5 \cdot 10^{12}$  протон/цикл

**Выведенный пучок**  $4.0 \cdot 10^{12}$  протон/цикл

**Эффективность вывода** 70%

***CMS***

The image features a background with a vertical gradient from light yellow at the top to white at the bottom. In the lower right quadrant, there are three thick, wavy, parallel lines that curve from the bottom left towards the top right. These lines are rendered in a light yellow color with a subtle gradient and a slight shadow effect, giving them a three-dimensional appearance.

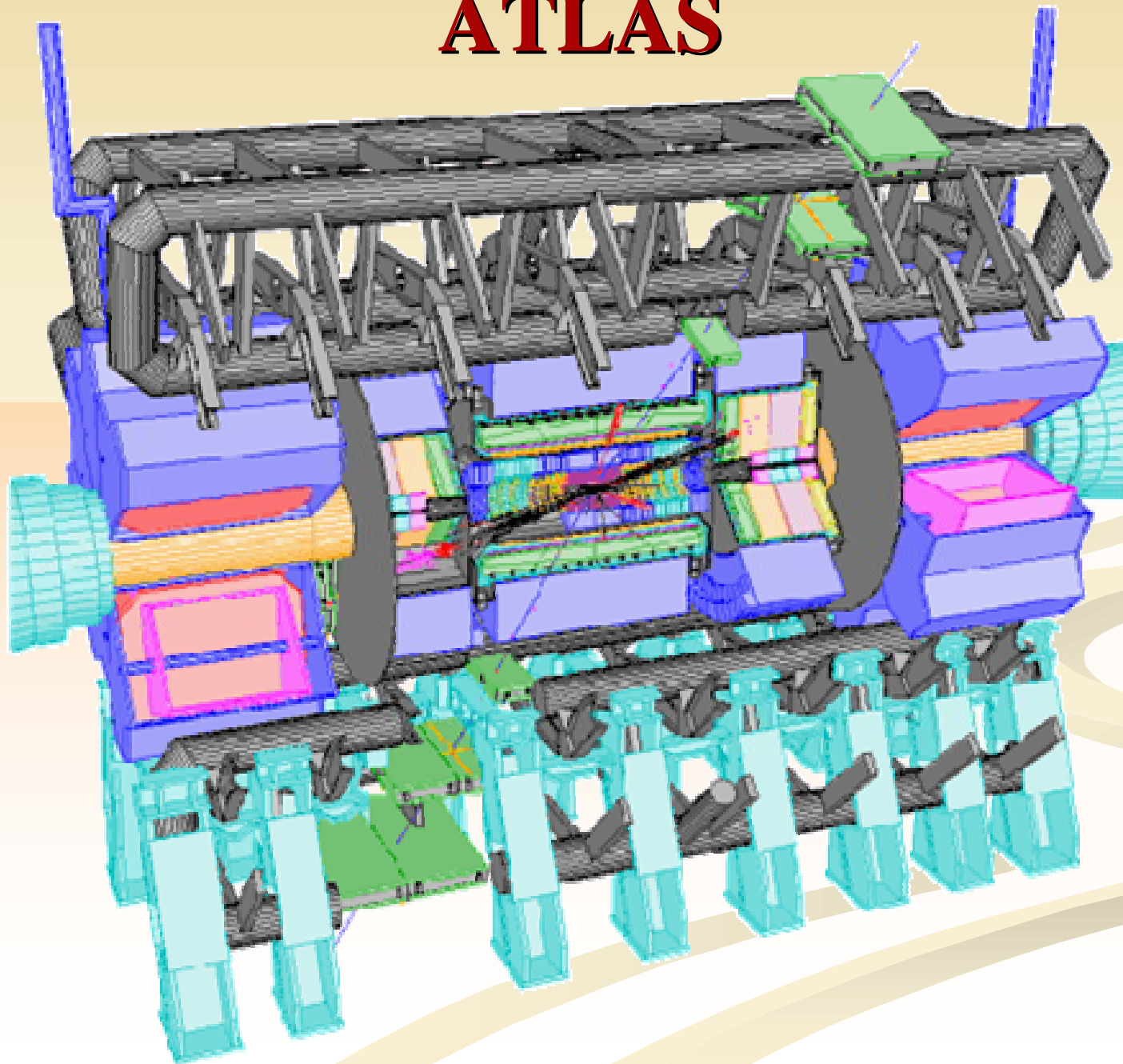


***ATLAS***

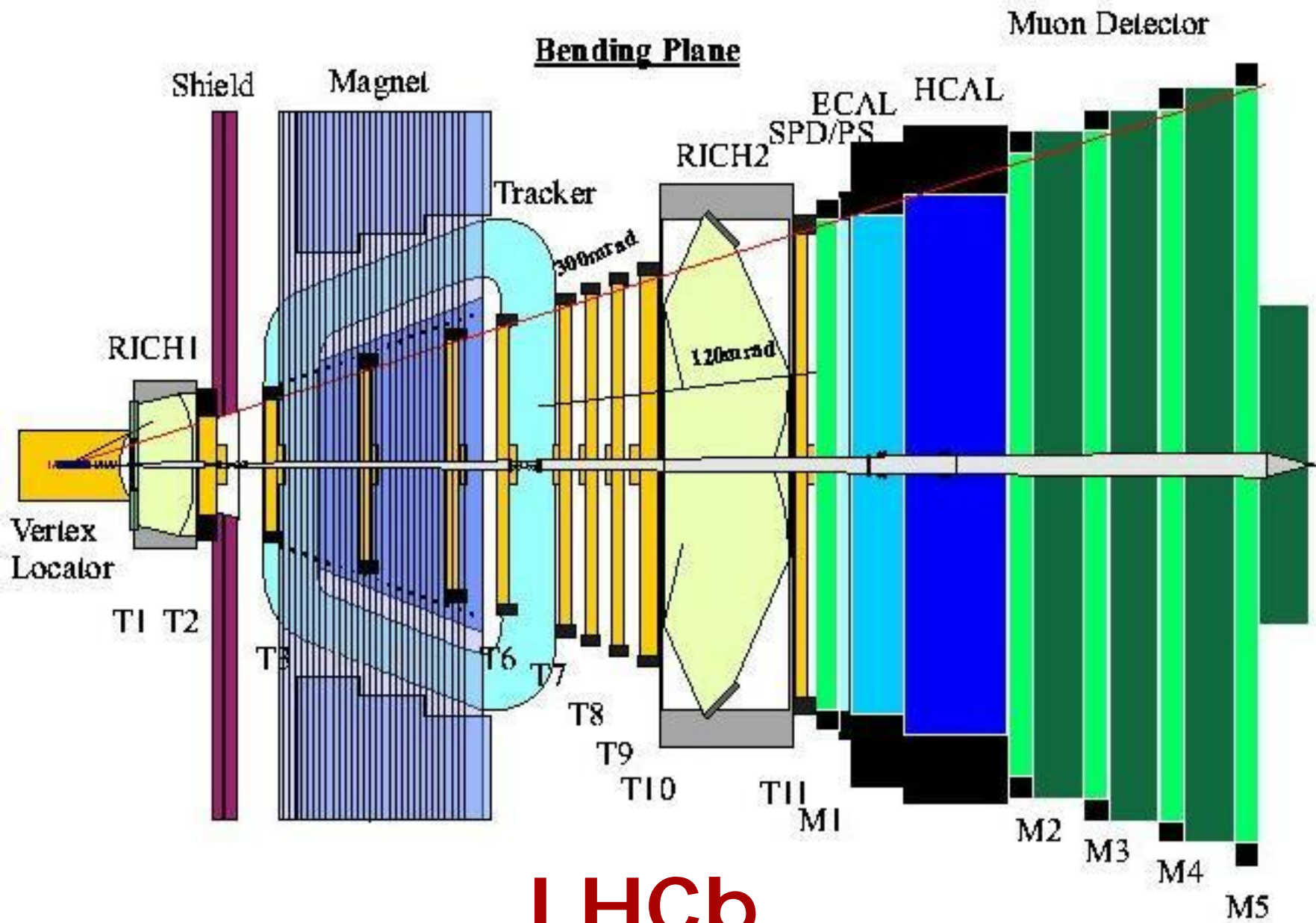
The image features a background with a light beige to cream gradient. In the lower right quadrant, there are several thick, wavy, ribbon-like lines in a slightly darker beige color, creating a sense of movement or a stylized landscape element.



# ATLAS

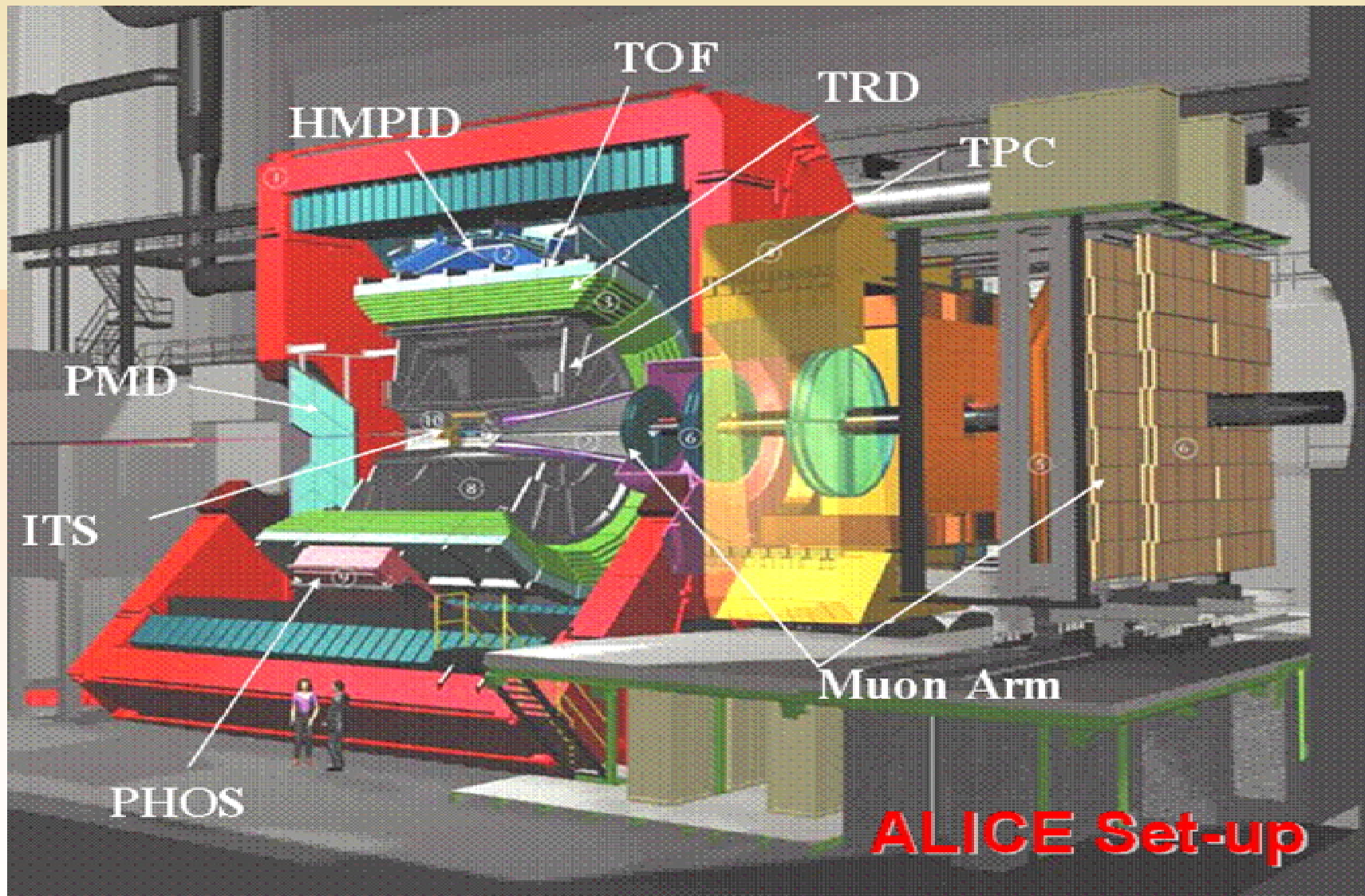


***LHCb***



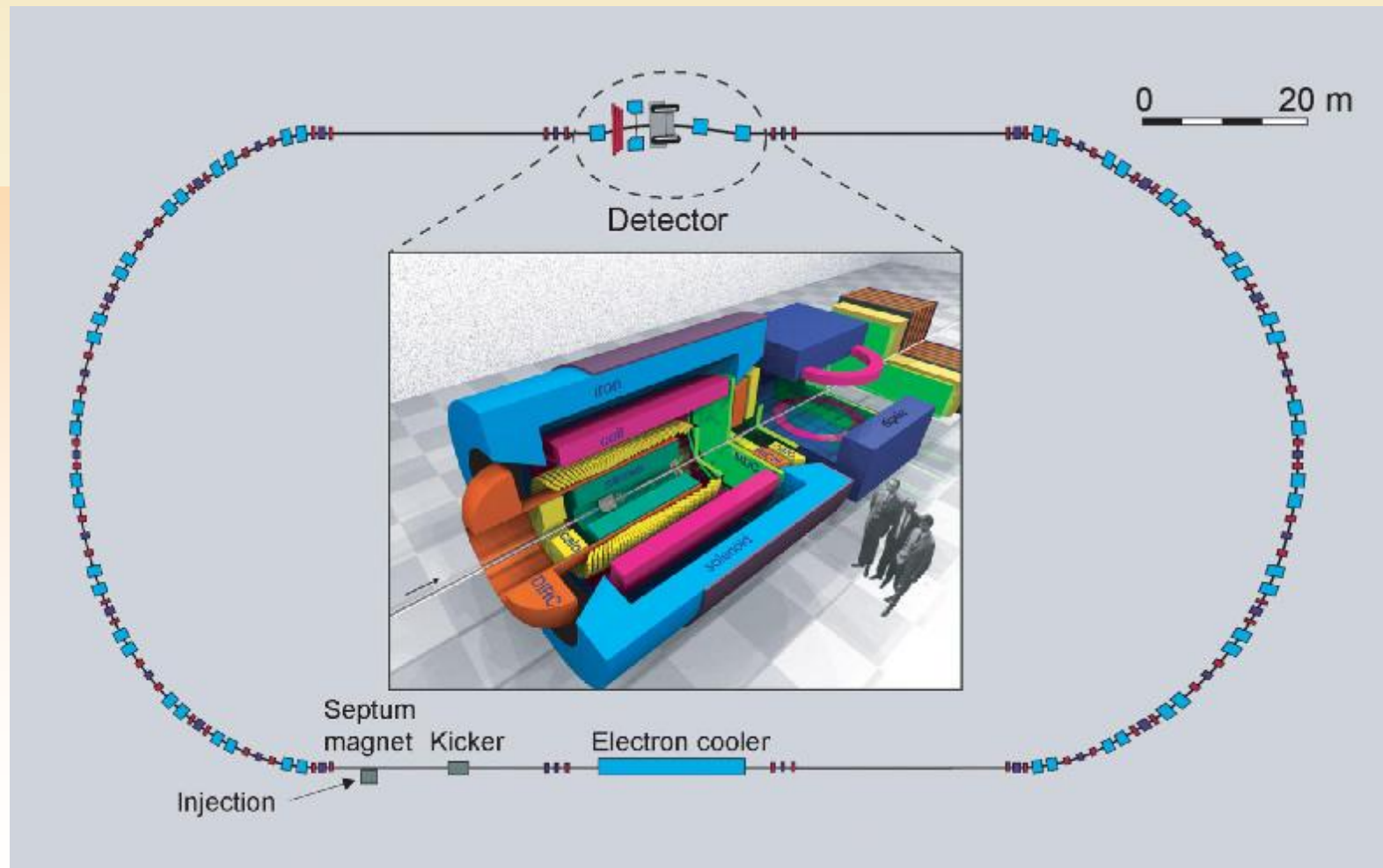
***ALICE***

# Детектор ALICE



# New projects

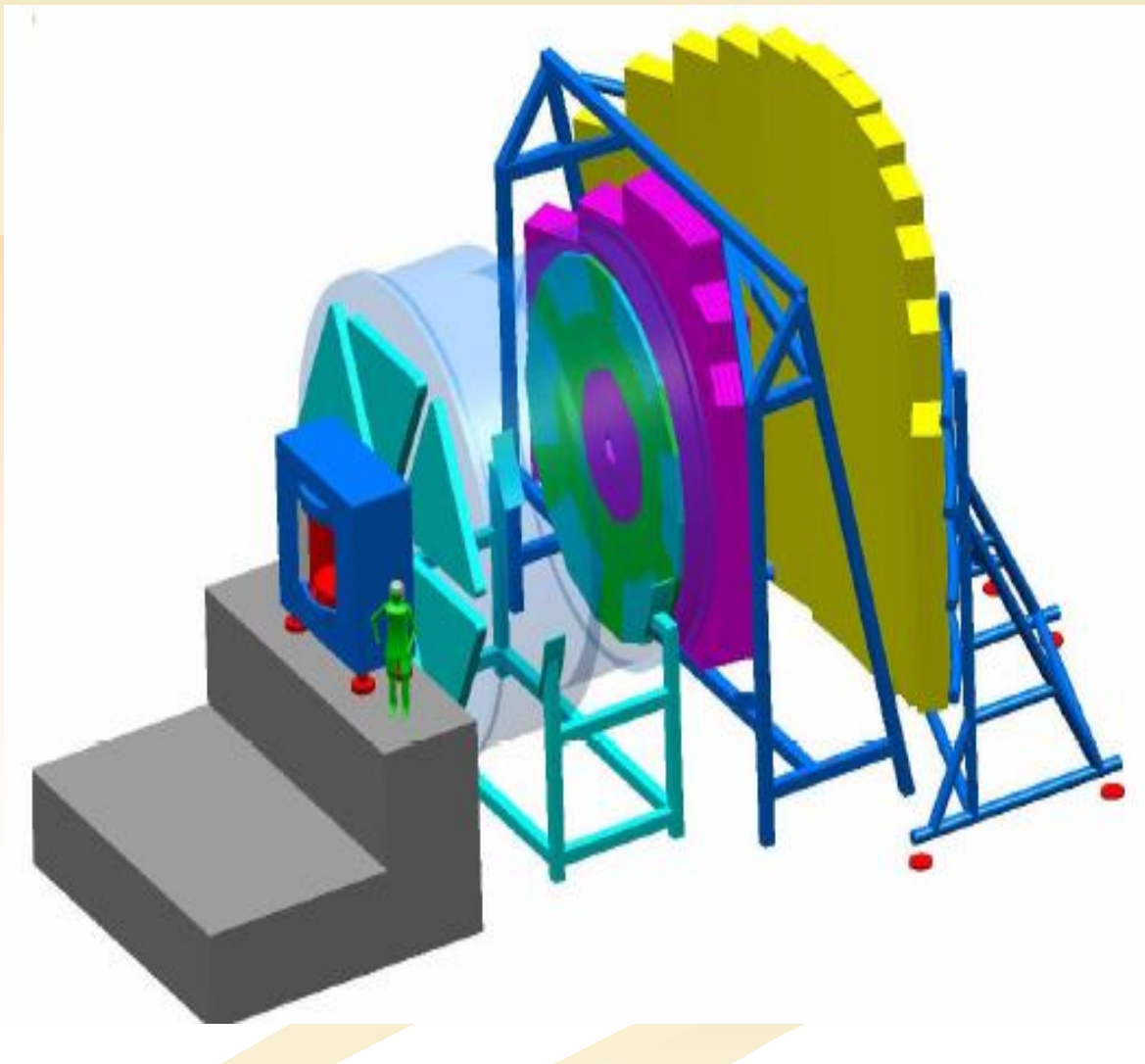
## Эксперимент Panda, GSI





# New projects

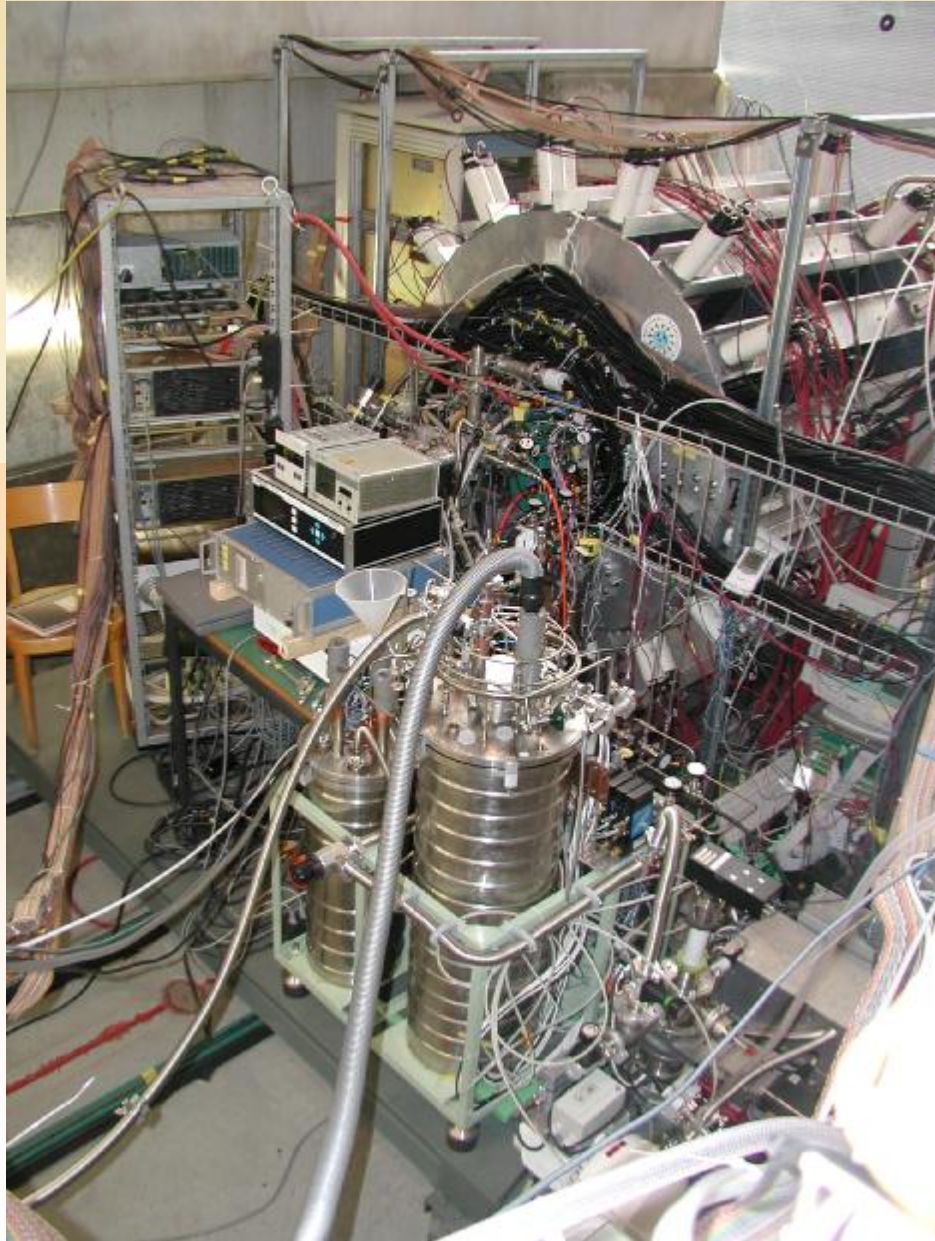
*Эксперимент CBM, GSI*



# Структура ОРЭ 2004







**OKCT**



## Вычислительный кластер ОФВЭ





# Изготовление каркаса камер




# High Energy Physics Division

Petersburg Nuclear Physics Institute, of RAS

- HISTORY**
  - HEPD History
- STRUCTURE**
  - Administration
  - Scientific Board
  - Scientific labs and groups
  - Scientific-Technical departments and groups
- ACTIVITIES**
  - High energy physics
  - Intermediate energy physics
  - Relativistic nuclear physics
  - Nuclear physics
  - Condensed matter physics
  - Physics and technique of accelerators
  - Applied research; Proton Therapy
  - Computing
- HEPD MEETINGS**
  - HEPD Scientific board meetings

Welcome December 29, 2004

## Welcome to HIGH ENERGY PHYSICS DIVISION of PNPI!



**Congratulations ! 40 Years HEPD !**

High Energy Physics Division (HEPD) of Petersburg Nuclear Physics Institute (PNPI) of Russian Academy of Sciences (RAS) is located at **Gatchina**, a suburb of **St. Petersburg**, Russia.

HEPD total staff: 410 employees.

- News**
- ▶ **Announcements:**
    - Slac-Novosibirsk International Symposium "Forty Years of Lepton Colliders" (COLLID04) Novosibirsk, Russia, May 15-17, 2004
    - International Workshop Hadron Structure and QCD: St. Petersburg, Repino, Russia, May 18-22, 2004
    - QFTHEP'2004 XVIIIth International Workshop on High Energy Physics and Quantum Field Theory St. Petersburg, Russia, June 17-23, 2004
  - ▶ Recent events
  - ▶ PNPI Meetings Archive HEPD Seminar
- HEP events**
- ▶ Conferences and



# **Зарубежные командировки**

п **227 выездов за границу**

п **116 чел**

п **Швейцария (99)**

п **Германия (70)**

п **США (24)**

п **Италия(8)**

# ИМПОРТ - ЭКСПОРТ

Год	ИМПОРТ		ЭКСПОРТ	
	Количество деклараций	Сумма, \$	Количество деклараций	Сумма, \$
1998	6	11 837	29	214 943
1999	24	53 850	44	192 644
2000	31	280 044	24	97 600
2001	41	824 313	17	54 082
2002	28	1 195 888	6	41 964
<b>Итого</b>	<b>130</b>	<b>2 365 932</b>	<b>120</b>	<b>601 233</b>
<b>2004</b>	<b>52</b>	<b>2 885 730</b>	<b>16</b>	<b>603 000</b>

CERN, }  
 PSI, Basel } (Швейцария)  
 FNAL } (США)  
 OSAKA } (Япония)

DESY, GSI (Германия)  
 Legnaro (Италия)  
 Saclay (Франция)

# АДМИНИСТРАЦИЯ ОФВЭ

**А.А.Воробьев**

**Д.М.Селиверстов**

*зам.директора*

**А.В.Ханзадеев**

*зам.директора*

**В.Л.Головцов**

*зам.директора*

**Л.С.Иванова**

*зам.директора*

**В.С.Козлов**

*главный инженер*

**Е.А.Филимонов**

*зам.гл.инженер*

**В.А. Гордеев**

*ученый секретарь*

**Л.Ф.Никитина**

*пом. директора*

*по межд.связям*

2005

С НОВЫМ  
ГОДОМ!

**ОФВЭ**

**В 2004 году**

## ЛАБОРАТОРИИ ОФВЭ

Лаб. физики элементарных частиц	<i>Г.Д.Алхазов</i>
Лаб.короткоживущих ядер	<i>В.Н.Пантелеев</i>
Лаб.мезонной физики	<i>В.В.Сумачев</i>
Лаб.малонуклонных систем	<i>С.Л.Белостоцкий</i>
Лаб.мезонной физики конденсированных сред	<i>В.П.Коптев</i>
Лаб.релятивистской ядерной физики	<i>В.М.Самсонов</i>
Лаб.физики и техники ускорителей	<i>Г.А.Рябов</i>
Лаб.мезоатомов	<i>Ю.М.Иванов</i>
Лаб.редких распадов	<i>В.А.Гордеев</i>



## ФИЗИЧЕСКИЕ ГРУППЫ

Группа мезоядерных реакций	<i>Г.Г.Семенчук</i>
Группа ядерных исследований	<i>Д.М.Селиверстов</i>
Группа поляризационных эффектов	<i>В.Г.Вовченко</i>
Группа ядерных взаимодействий	<i>Ф.Г.Лепехин</i>
Группа радиохимии	<i>Е.Г.Алексеев</i>
Группа прикладной радиохимии	<i>Г.Н.Шапкин</i>
Группа “АТЛАС”	<i>О.Е.Федин</i>
Группа детекторов В-физики	<i>Б.В.Бочин</i>

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Отдел радиоэлектроники *В.Л.Головцов*

Отдел трековых детекторов *А.Г.Крившич*

Отдел вычислительных систем *А.Е.Шевель*

Отдел криогенной и сверхпроводящей  
техники

*Н.Н.Чернов*

Отдел мюонных камер

*В.С.Козлов*

Централизованное производство *Е.А.Филимонов*

ОФВЭ *В.И.Ясюкевич*

Ускорительный отдел

*Н.К.Абросимов*

Группа обработки информации и  
автоматизации

*С.А.Артамонов*

8 служб ОФВЭ

## ЧИСЛЕННОСТЬ ОФВЭ

1998 год 472 чел.

1999 год 441

2000 год 436

2001 год 427

2002 год 410

2003 год 407

2004 год 403

Наука 150

ИТР 143

Рабочие и лаб. 111

19 докторов наук

86 кандидата наук

## БЮДЖЕТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ ОФВЭ

	2001	2002	2003	2004
ЛНС	3450	4880	5040	6200
Школа	245	172	400	420
Ун.уст.	1080	1100	2500	2520
Феникс	300	360	1080	43
Мюон	220	190	190	150
РФФИ	1223	1061	1010	600
ФЯФ	241	300	350	
РАН -бюджет	966	2660	3050	
РАН- контракт	---	---	8000	11100
<b>Всего:</b>	<b>7725</b>	<b>10723</b>	<b>21620</b>	<b>21003 тыс.руб.</b>

## КОНТРАКТЫ И ДОГОВОРЫ

*Германия, США, Швейцария, Италия,  
Россия*

	2001	2002	2003	2004
\$	20 000	28 000	56 000	101000
EURO	18 443	34 730	85 500	71000
CHF	35 000	60 000	80 000	82500
Руб.	43 350	220 000	266 000	
Медицина	150 000	1 490 000	1 250 000руб.	
=====				
Всего	2 000 000	4 800 000	8 000 000	8 000 000руб

# Защита диссертаций

п Н.К. Абросимов д.ф.м.н.

п А.А. Изотов к.ф.м.н.

п Д.Е. Баядилов к.ф.м.н.

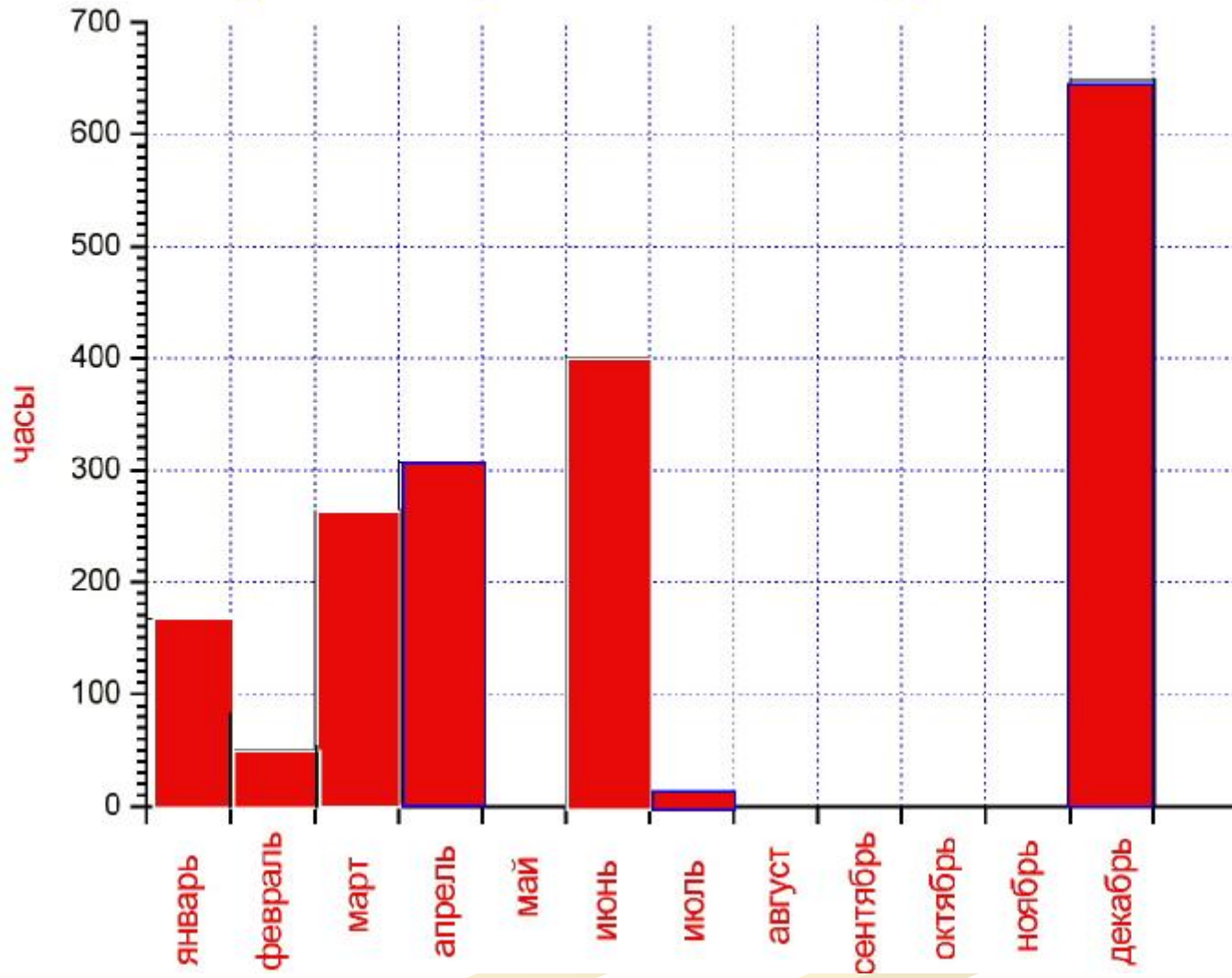




# Синхроциклотрон

The image features a background with a vertical gradient from light beige at the top to white at the bottom. In the lower right quadrant, there are several thick, wavy, light beige lines that resemble stylized waves or a path, extending from the right edge towards the center.

## Ускоритель отработал в 2004 году 1846 часов



## **1.2 Усовершенствования синхроциклотрона**

**Четыре старых теплообменника на 2.5 МВт, каждый из 6 труб диаметром 330 мм, длиной 4 м.**

**После 35 лет эксплуатации теплообменники пришли в полную негодность.**



## **1.2 Усовершенствования синхроциклотрона**

- 1. Новые пластинчатые теплообменники на 2.8 МВт.**
- 2. Стоимость: 450 тыс. руб.**
- 3. Монтаж, демонтаж и наладка выполнены силами ускорительного отдела.**





## **1.2 Усовершенствования синхроциклотрона**

**Введен в строй  
новый резервный  
агрегат питания для  
магнита Е-9  
мощностью 1.6  
МВт и током 6000 А**



## **1.2 Усовершенствования синхроциклотрона**

**Усовершенствование инфраструктура в 2004 году :**

**Ремонт  
вестибюля  
корпуса 2а.**

**450 тыс.  
руб.**

**Ремонт  
конференц зала  
корпуса 2а**

**Ремонт крыши  
машинного зала**

**380 тыс.  
руб.**

**Ремонт  
измерительного  
зала  
синхроциклотр  
она силами  
PCO**





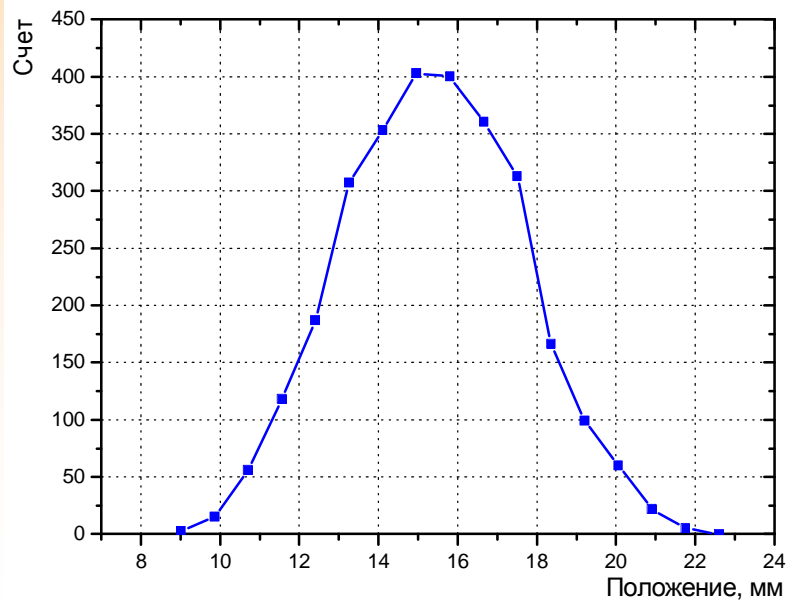
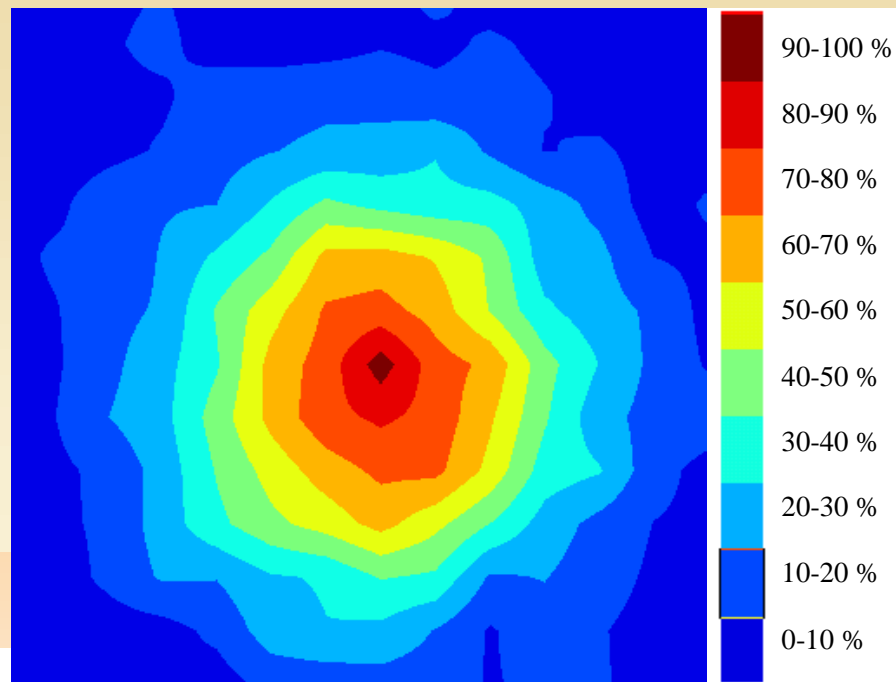
# **Протонная терапия**

- n Облучено больных за год – 29**
- n Модернизация и автоматизация комплекса ПЛТ**

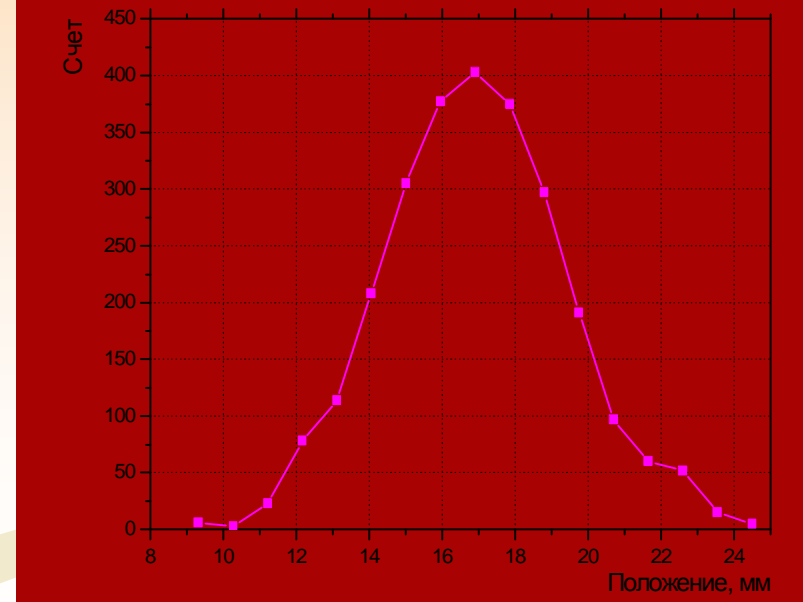
# Зал облучения



Область  
сканирования  
12 x 12 мм



Вертикальный профиль



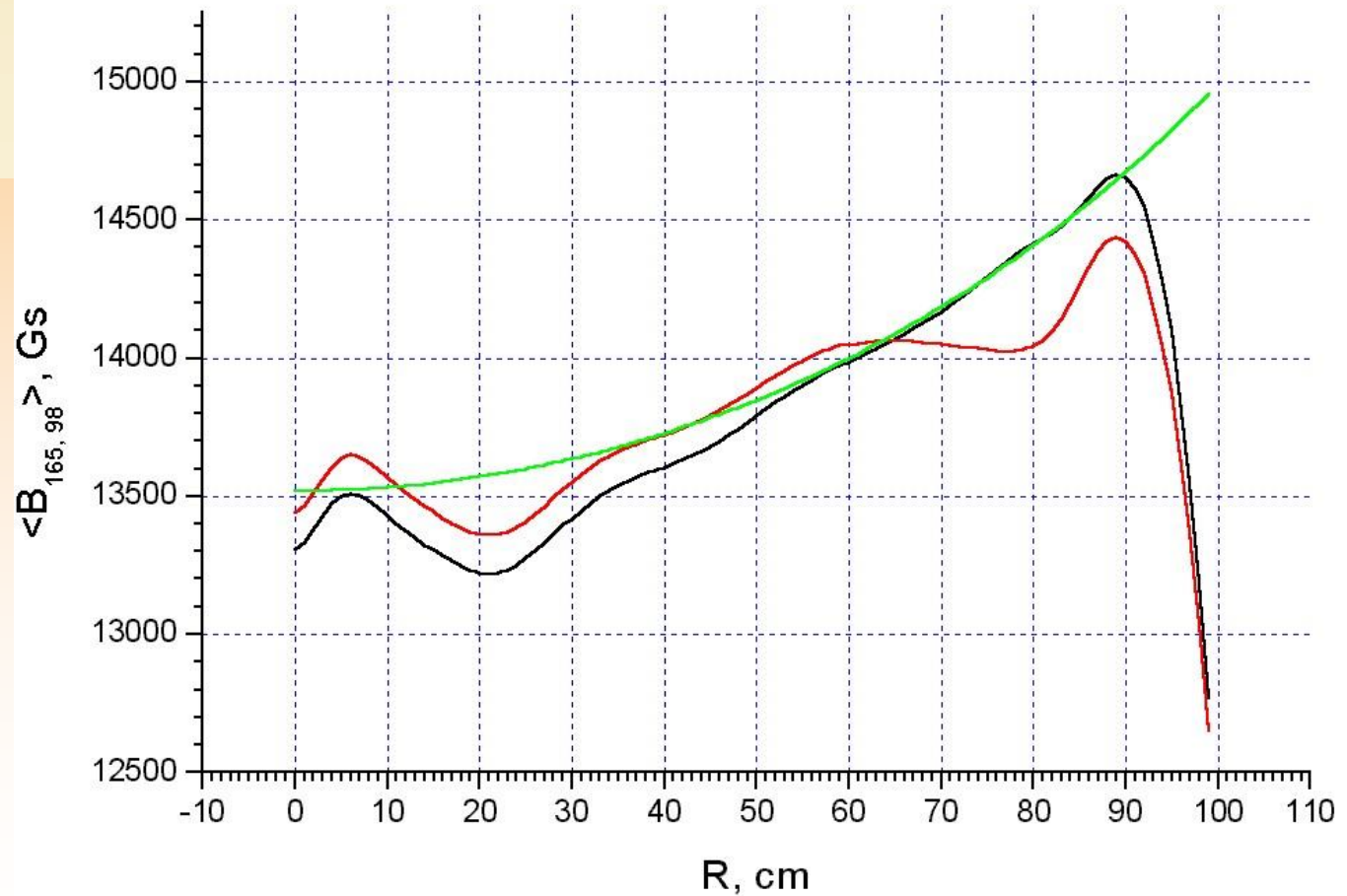
Горизонтальный профиль



# 3 Изохронный циклотрон ГИЦ

## 3.1 Магнитная система

Результаты шиммирования среднего поля на последних радиусах.



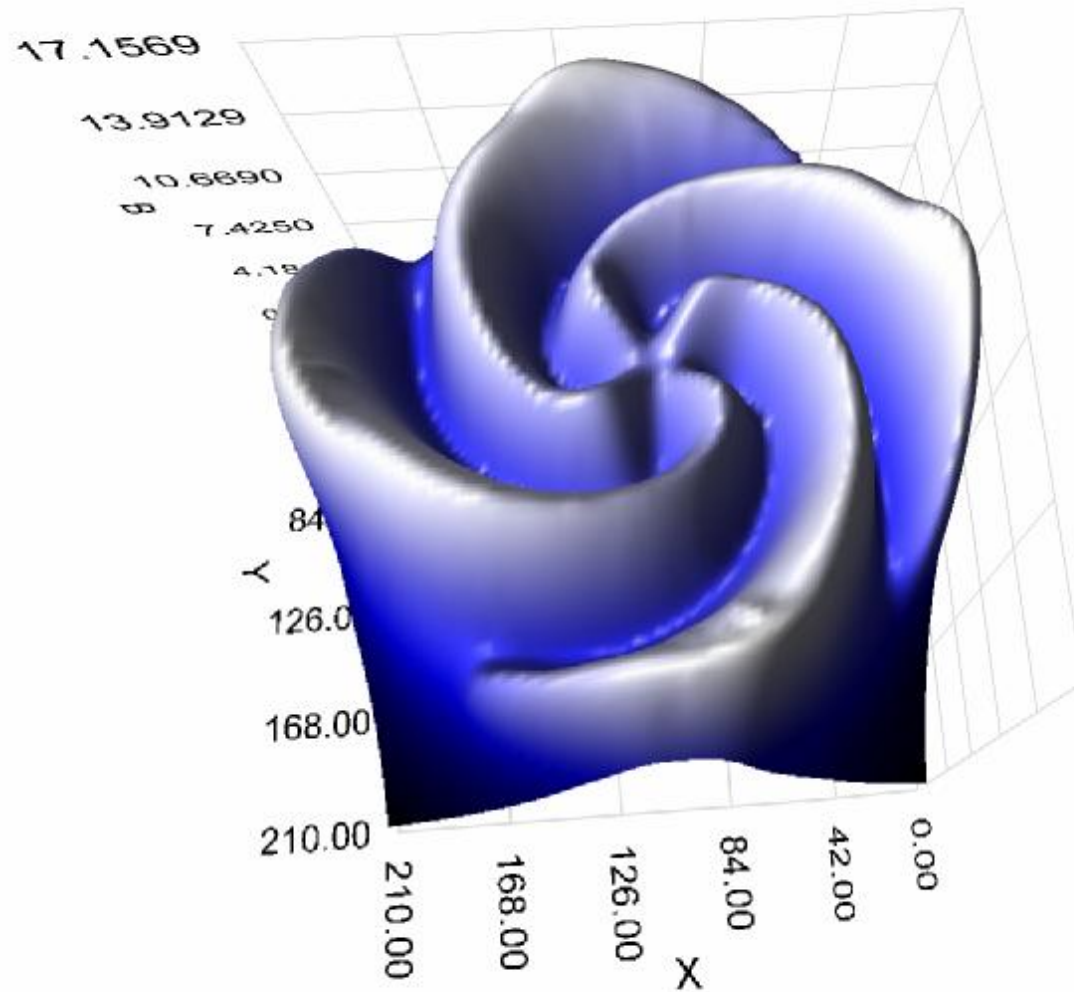


# 3 Изохронный циклотрон ГИЦ

## 3.1 Магнитная система

3D расчеты  
магнитного поля.

3D график  
расчетного  
магнитного  
поля





# 3 Изохронный циклотрон ГИЦ

## 3.2 ВЧ система.

Проведены расчеты четверть волнового и полуволнового коаксиальных резонаторов (фидера связи) для связи высокочастотного генератора (ГВЧ) мощностью 40 кВт с дуантом. Расчеты проверены и откорректированы на полномасштабных макете дуанта и фидере связи. Отработана методика настройки совместно с ГВЧ, фидером связи и дуантом.



## **3 Изохронный циклотрон ГИЦ**

### **3.2 Н<sup>-</sup> источник.**



**В 2003 году установлено, что для получения в ППИ Н<sup>-</sup> ионов с током 3 мА необходимо увеличить мощность разряда до 1 кВт и ввести охлаждение анода и катода. В 2004 году введено охлаждение анода дисциллированной водой под давлением 10 Атм. Стоимость насоса на 10 Атм. и теплообменника ~ 70 тыс.руб.**

**Получен в нестабильном режиме ток > 3 мА. Остается решить вопрос о долговременном режиме работы.**

## **5 Малые ускорители.**

**В группе малых ускорителей проводятся работы по разработке ППИ Н<sup>-</sup> ионов, представленные выше.**

**Кроме того на ЭСУ проведены исследования:**

- 1. Механизмов старения газоразрядных детекторов для экспериментов на LHC ( с ОФВЭ),**
- 2. Старения электродов водородной камеры для мю – катализа (А.А.Воробьев, Г.Г.Семенчук).**
- 3. Полупроводниковых материалов для микроэлектроники (совместно с ФТИ РАН).**

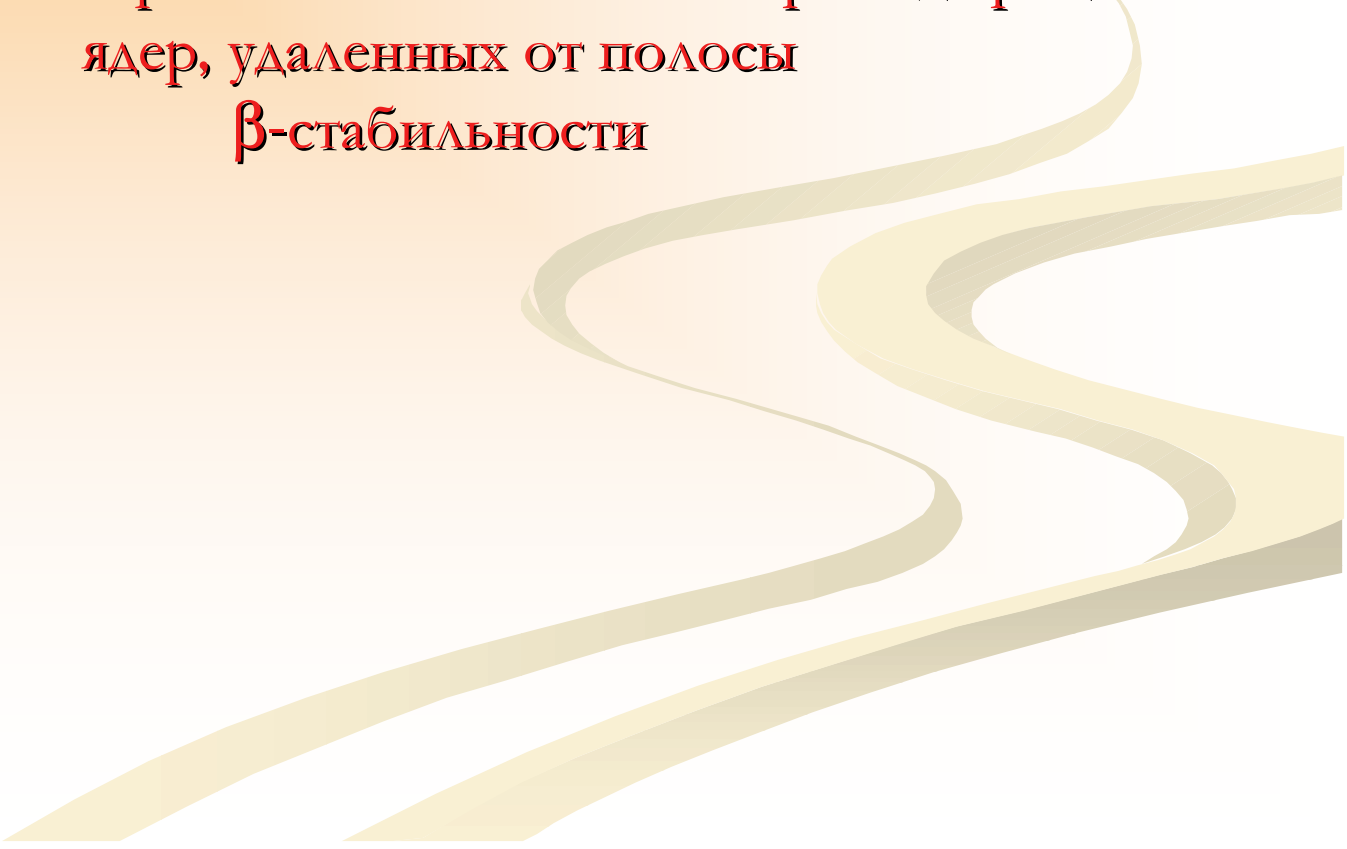
**В 2004 году опубликовано 4 печатных работы.**

# Эксперименты на СЦ

The image features a light beige background with a horizontal gradient. In the lower right quadrant, there are three thick, wavy, light-colored lines that curve upwards and to the right, creating a decorative element. The text 'Эксперименты на СЦ' is centered in the upper half of the image.

# ИРИС

Исследование нейтроноизбыточных и нейтронодефицитных  
ядер, удаленных от полосы  
 $\beta$ -стабильности

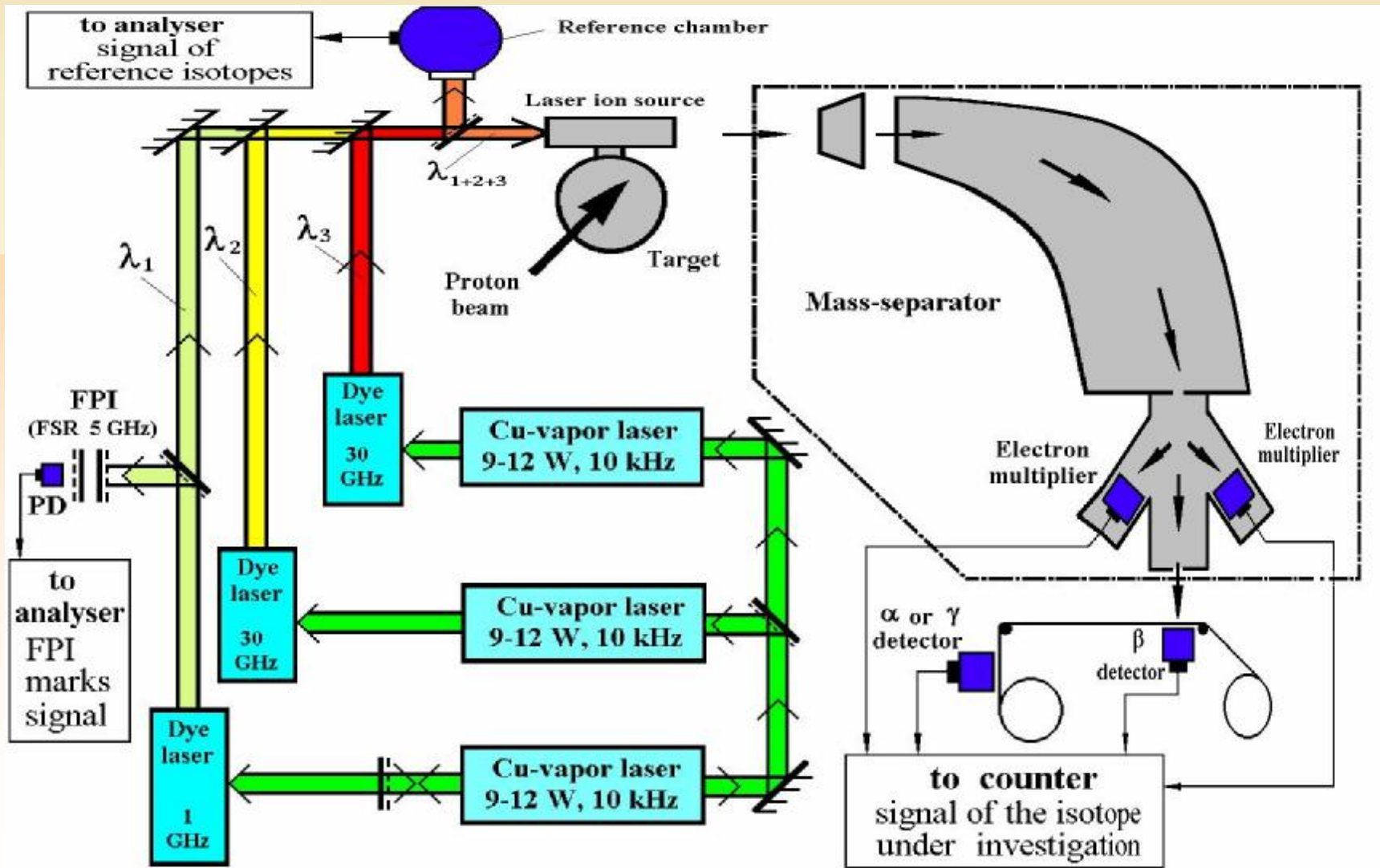


## Карта нуклидов



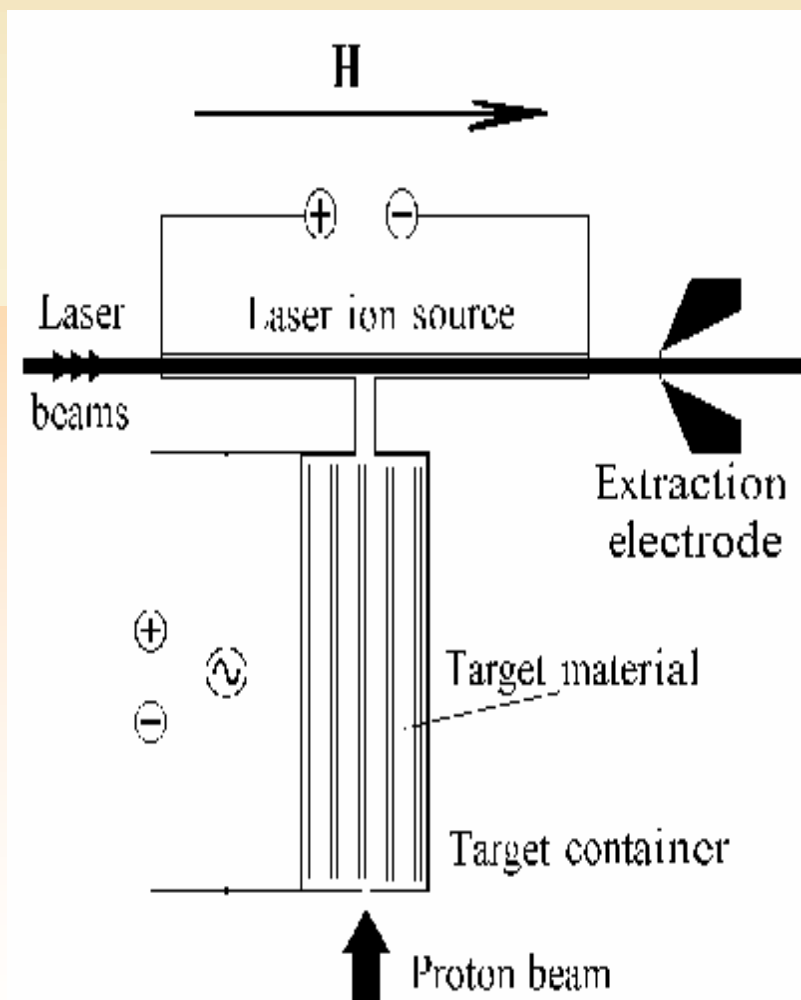


## Методика эксперимента



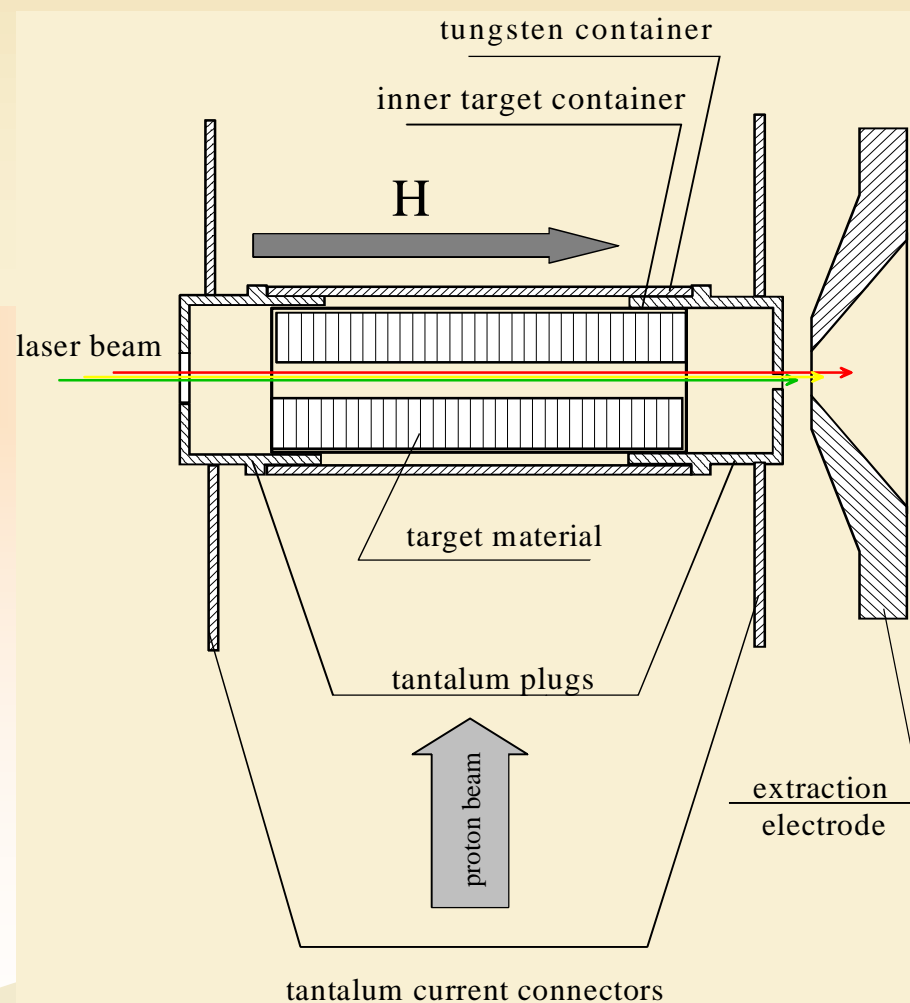
**Использование специальной конструкции мишени с лазерным ионным источником:**

увеличение селективности в 10 раз



**Впервые использована лазерная мишень:**

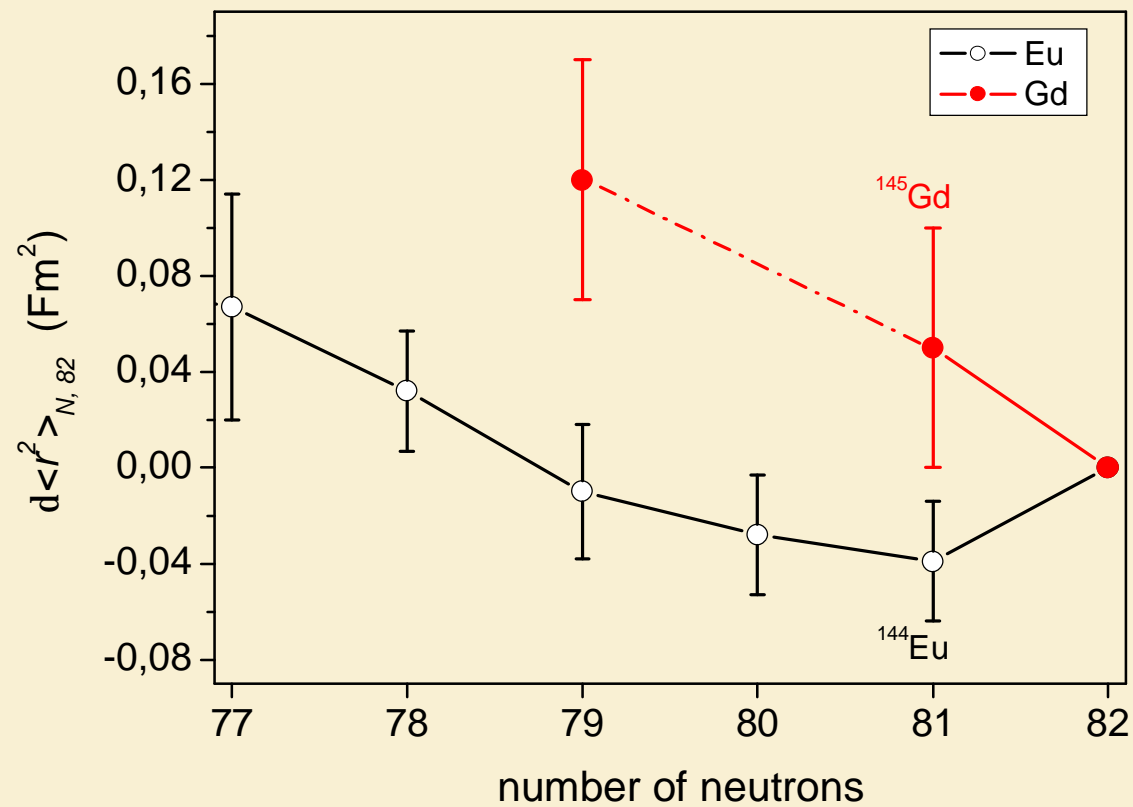
увеличение эффективности в 5 раз



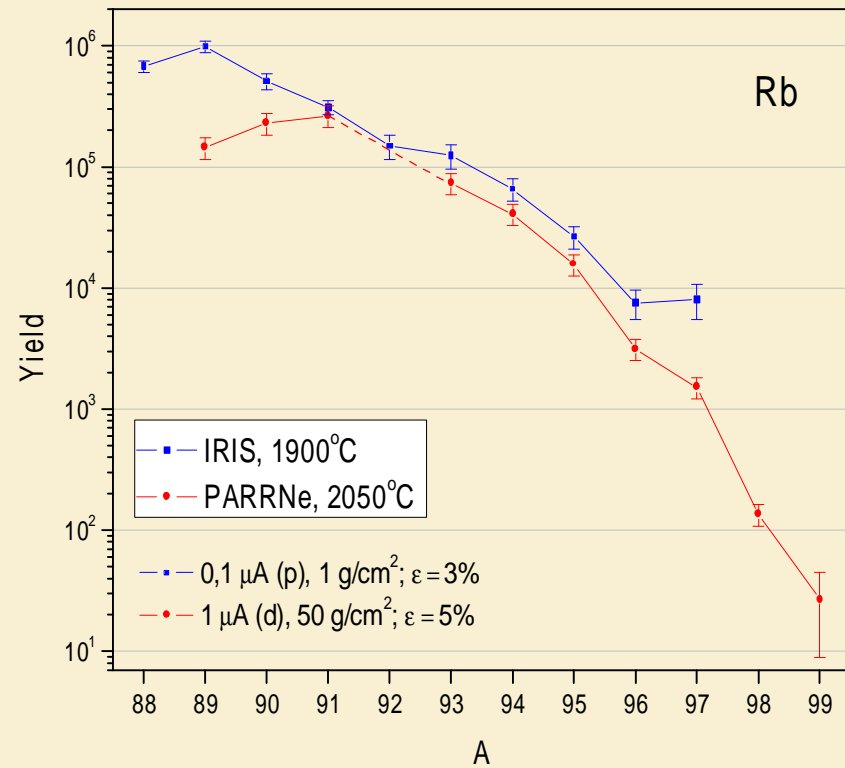
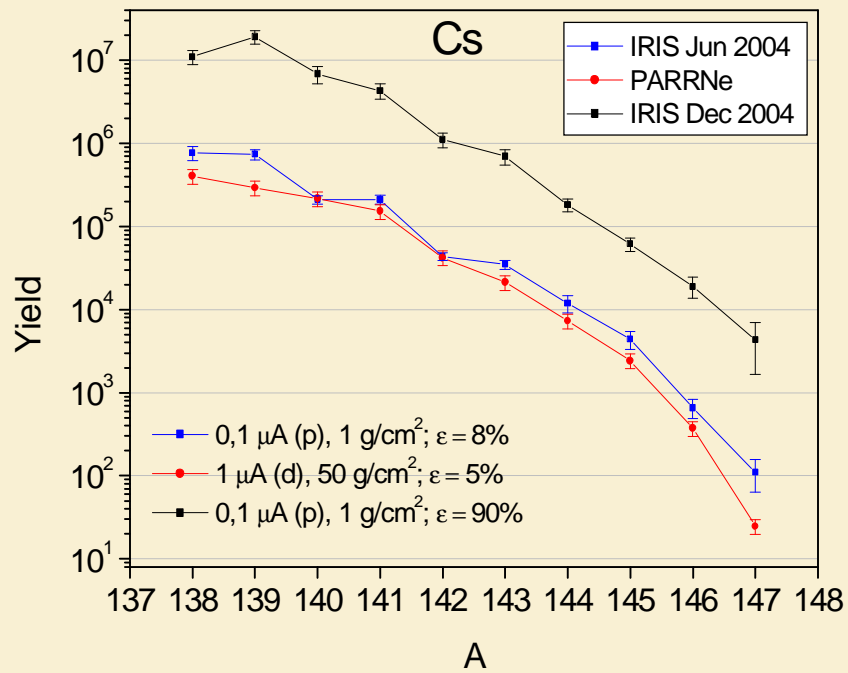
**Изменения среднеквадратичных зарядовых радиусов и магнитные моменты, вычисленные для измеренных нуклидов**

Isotope	$D\langle r^2 \rangle_{A-160}, \text{Fm}^2$	$\mu, \text{n.m.}$
$^{145\text{m}}\text{Gd} (I=11/2)$	-1.76(5)	-1.0(0.2)
$^{145}\text{Gd} (I=1/2)$	-1.79(3)	-0.74(5)
$^{143\text{m}}\text{Gd} (I=11/2)$	-1.69(5)	-

**Изотопические изменения среднеквадратичных зарядовых радиусов Gd (Z=64) относительно  $^{146}\text{Gd}$  в сравнении с данными для изотопов Eu (Z=63) с тем же числом нейтронов**



# Разработка новых высокоэффективных мишенно-ионных устройств, 2004 г.



## Сотрудничество

Российские лаборатории:

- Институт спектроскопии РАН,

Зарубежные лаборатории:

- CERN, лаборатория ISOLDE, Швейцария.
- GANIL, проект SPIRAL-II, Франция.
- LNL (Legnaro), проект SPES, Италия.
- LNS (Catania), проект EXIT, Италия.
- Orsay (Paris), проект ALTO, Франция.
  
- EURISOL (International collaboration).

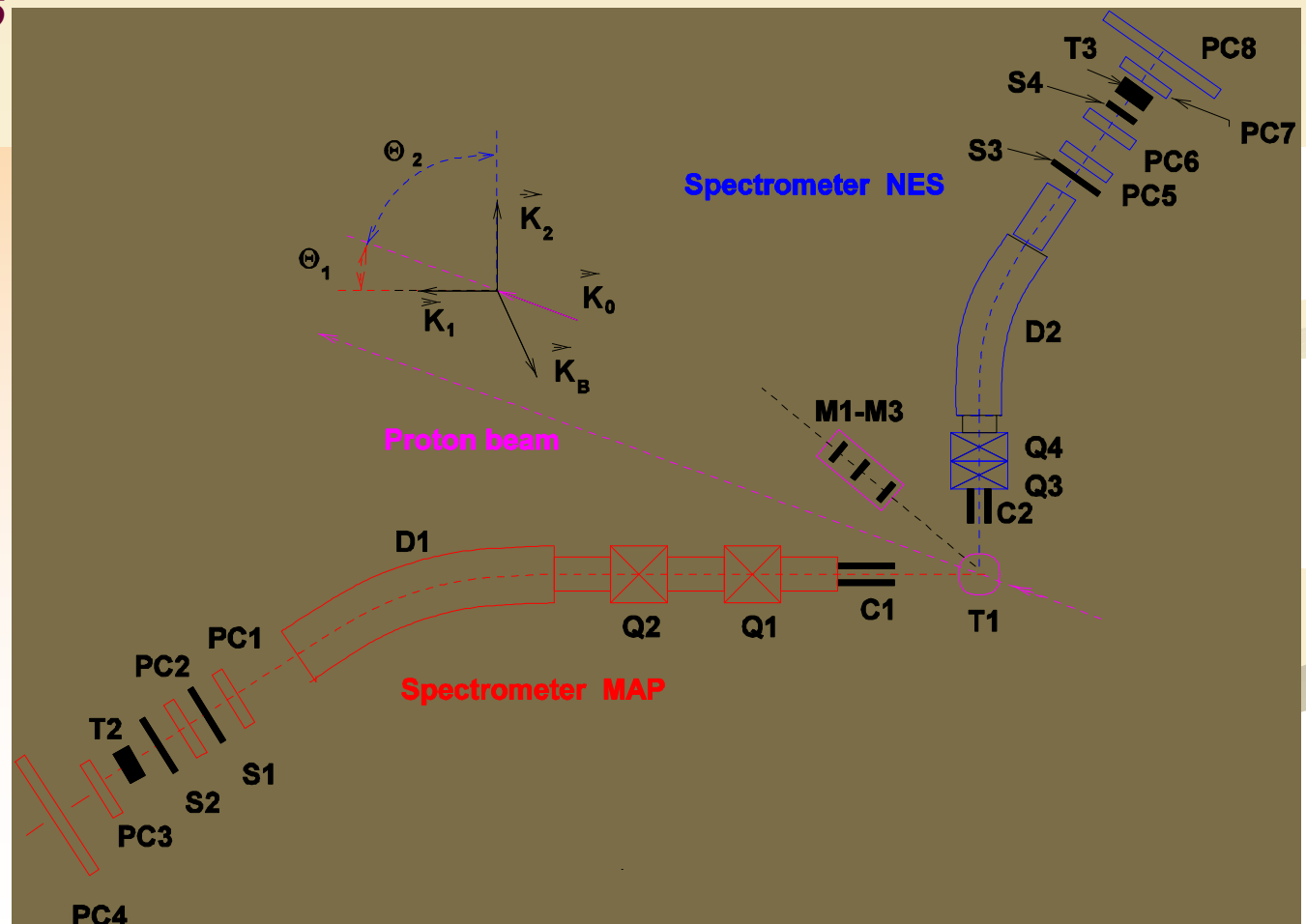
TRIUMF (Canada) - выразил желание участвовать в разработке и исследовании UC мишеней высокой плотности .

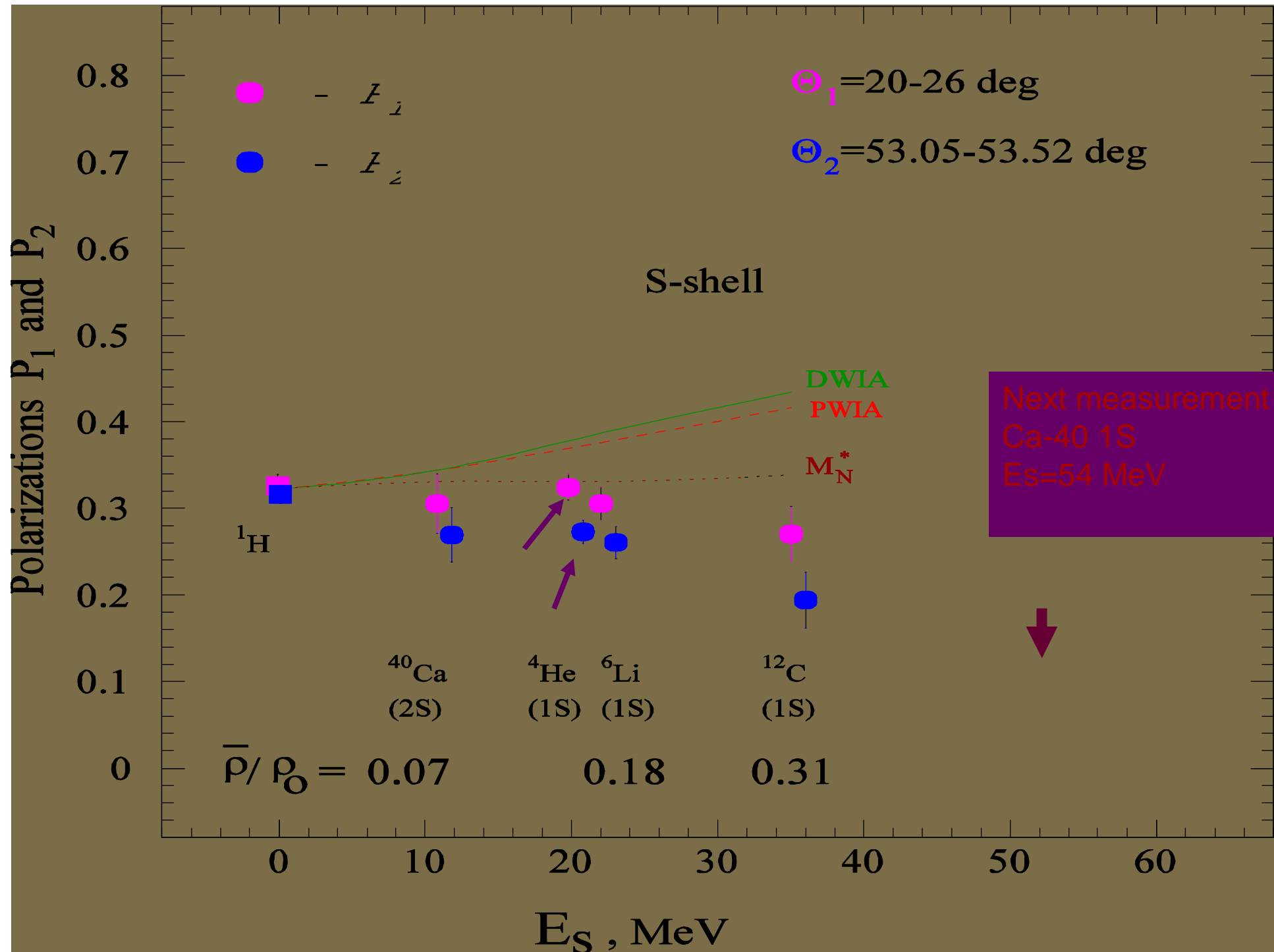


# Влияние ядерной среды на параметры $PN$ амплитуды

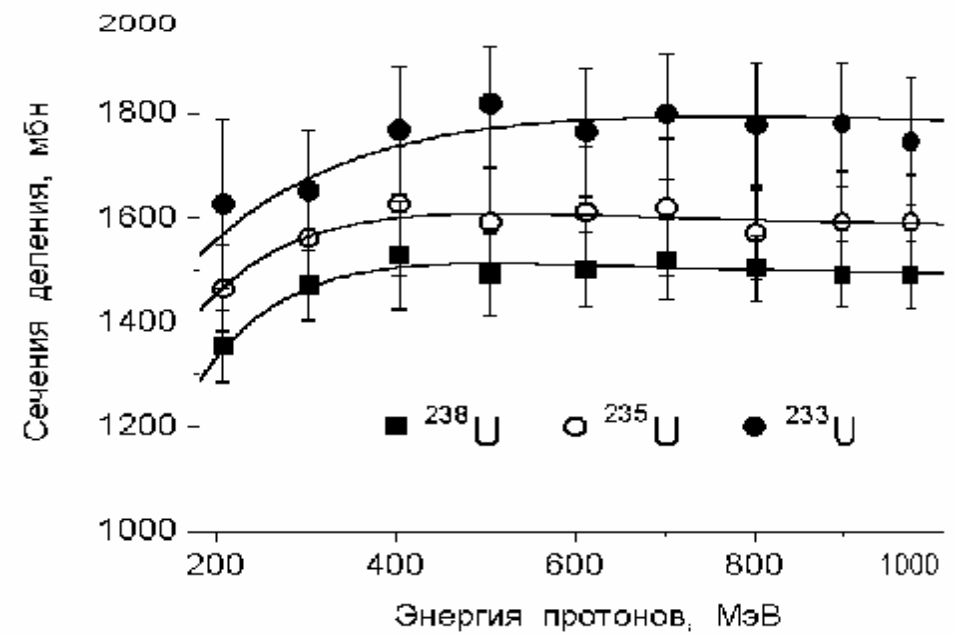
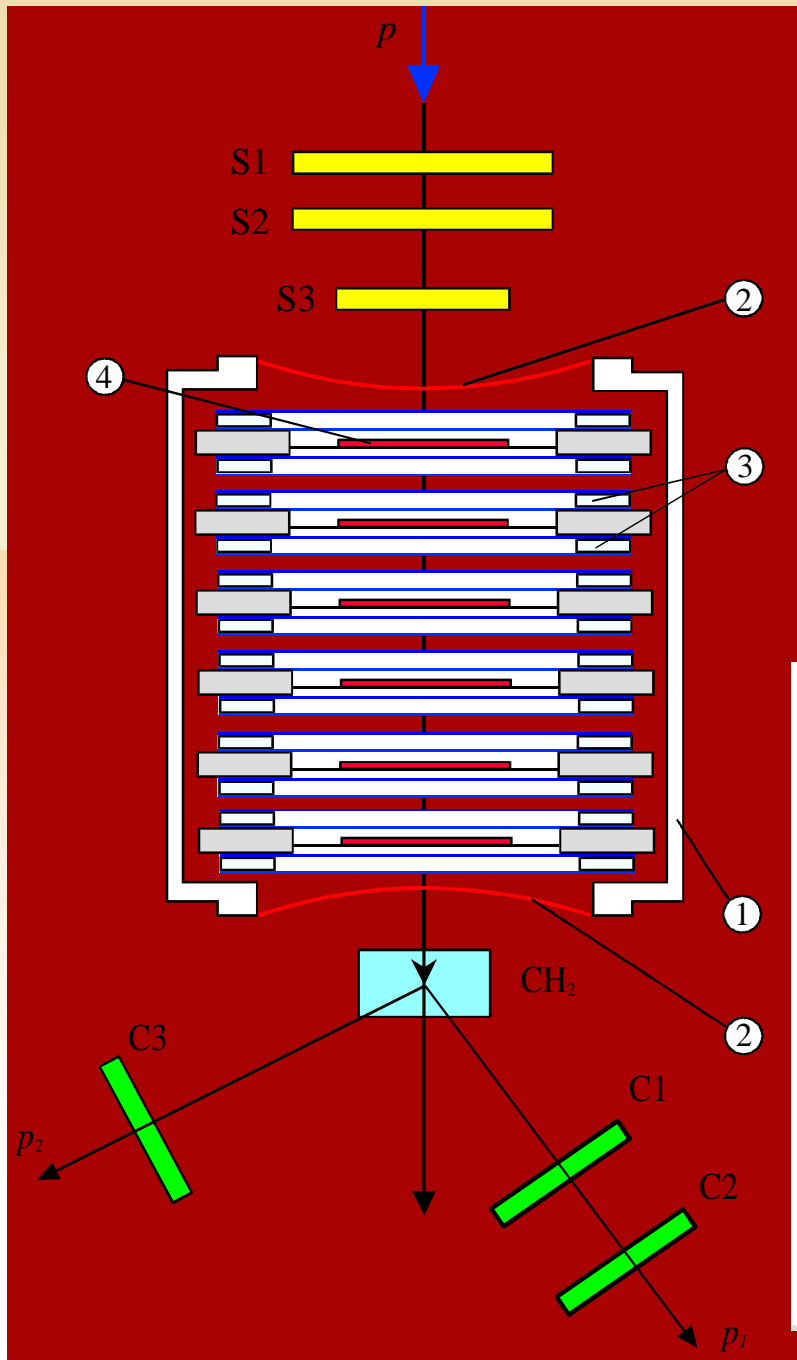
- Проведён сеанс  $He-4$  мишени (разр.ОКСТ)
- Новая электроника считывания с проп. камер (ОРЭ) 2003-2005

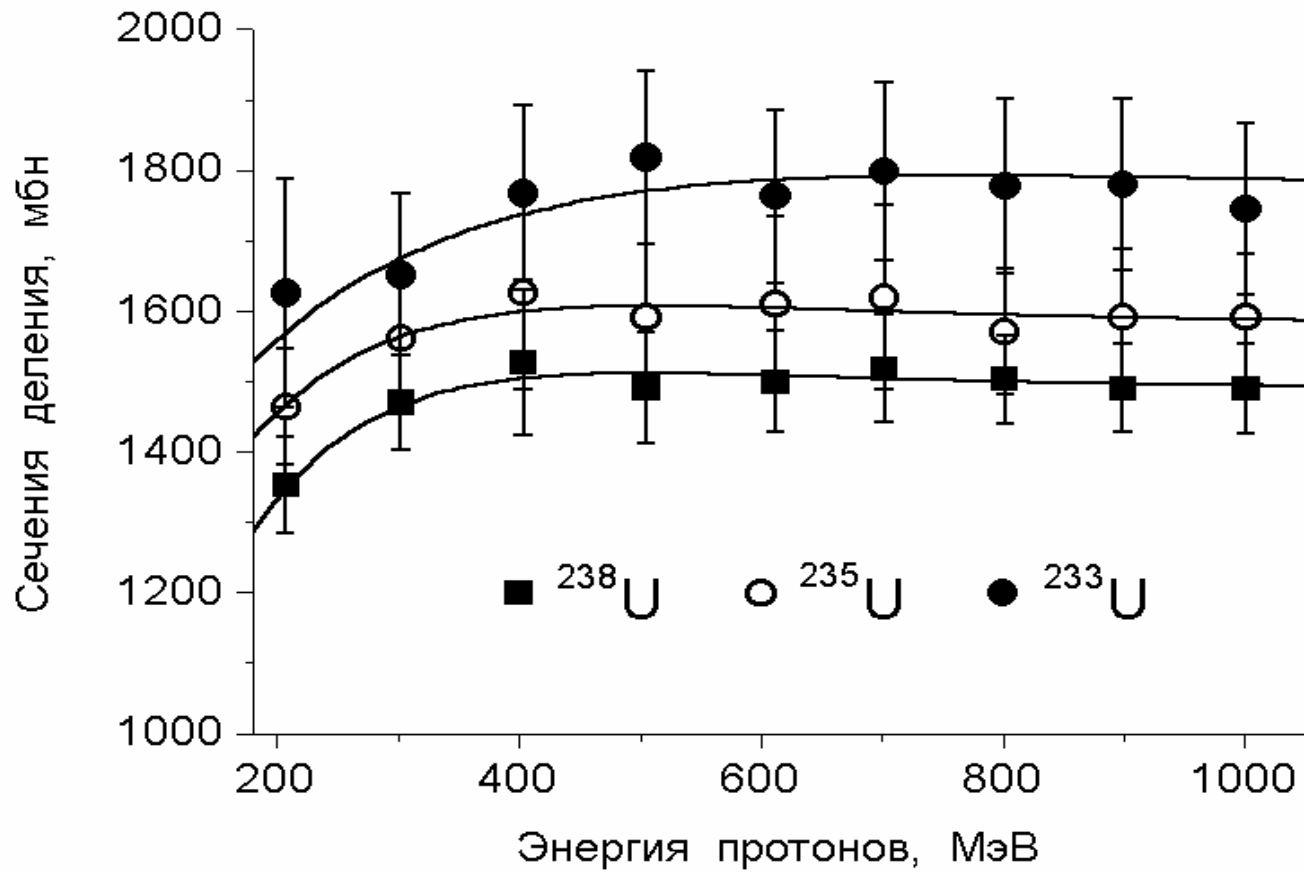
**Ca-40, Li-6,  
C-12  $\frac{1}{2} S$   
published  
Phys.Rev.C  
Febr. 2004**





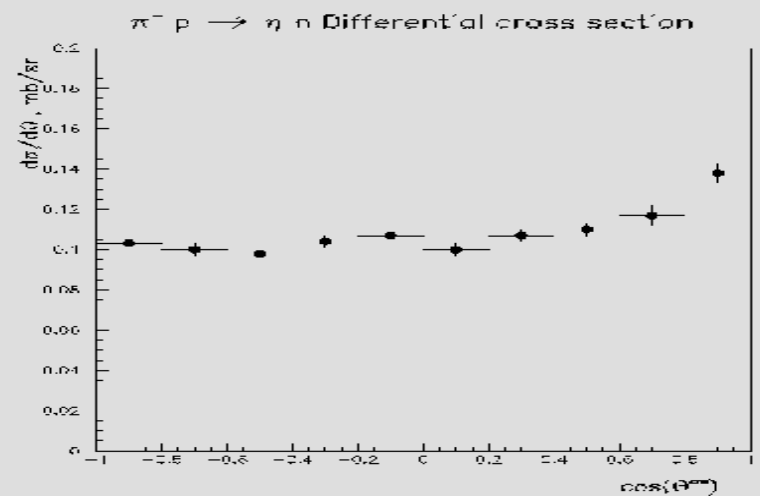
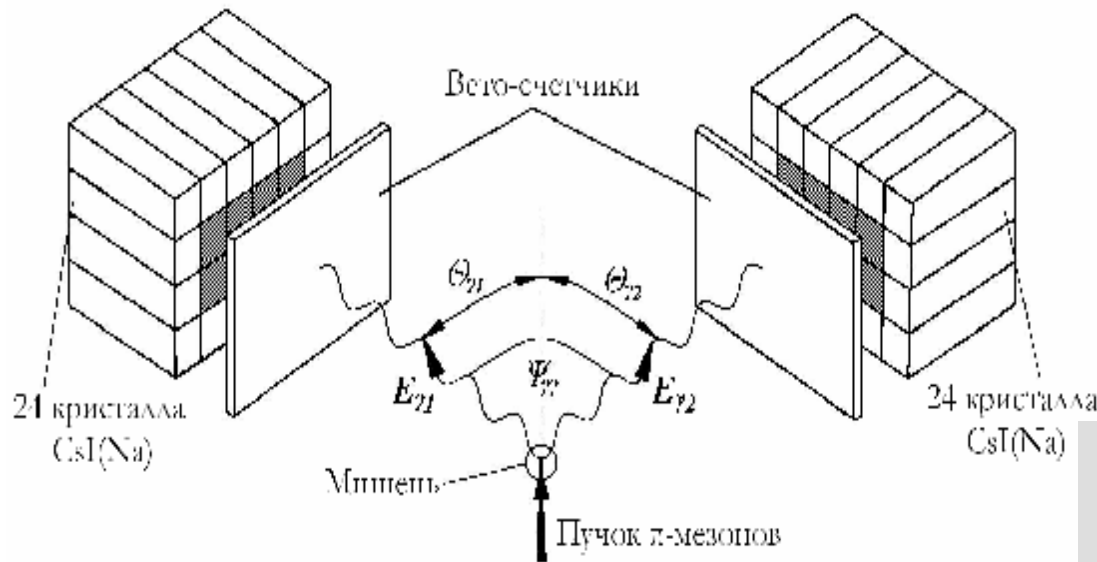
## Схема экспериментальной установки для измерения сечений деления





Энергетические зависимости полных сечений  
деления ядер  $^{233}, ^{235}, ^{238}\text{U}$   
протонами

Выполнены первые измерения сечения реакции  $\pi^- p \rightarrow \eta n$  на жидко-водородной мишени при импульсе налетающих  $\pi$ -мезонов 710 МэВ/с.



# $\mu$ SR

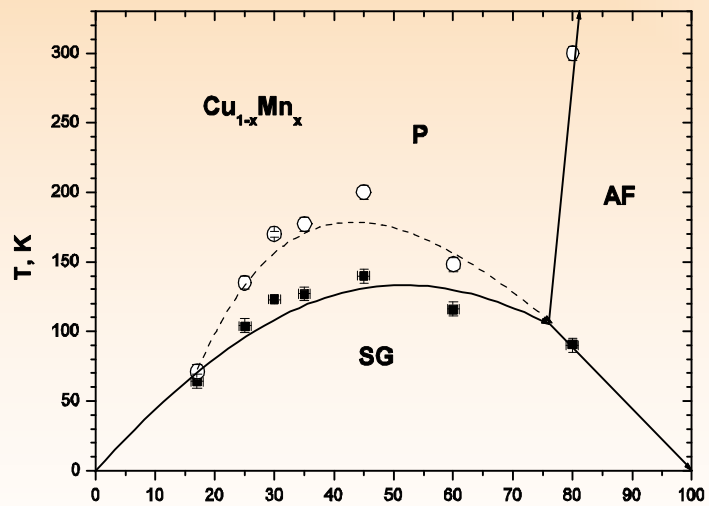
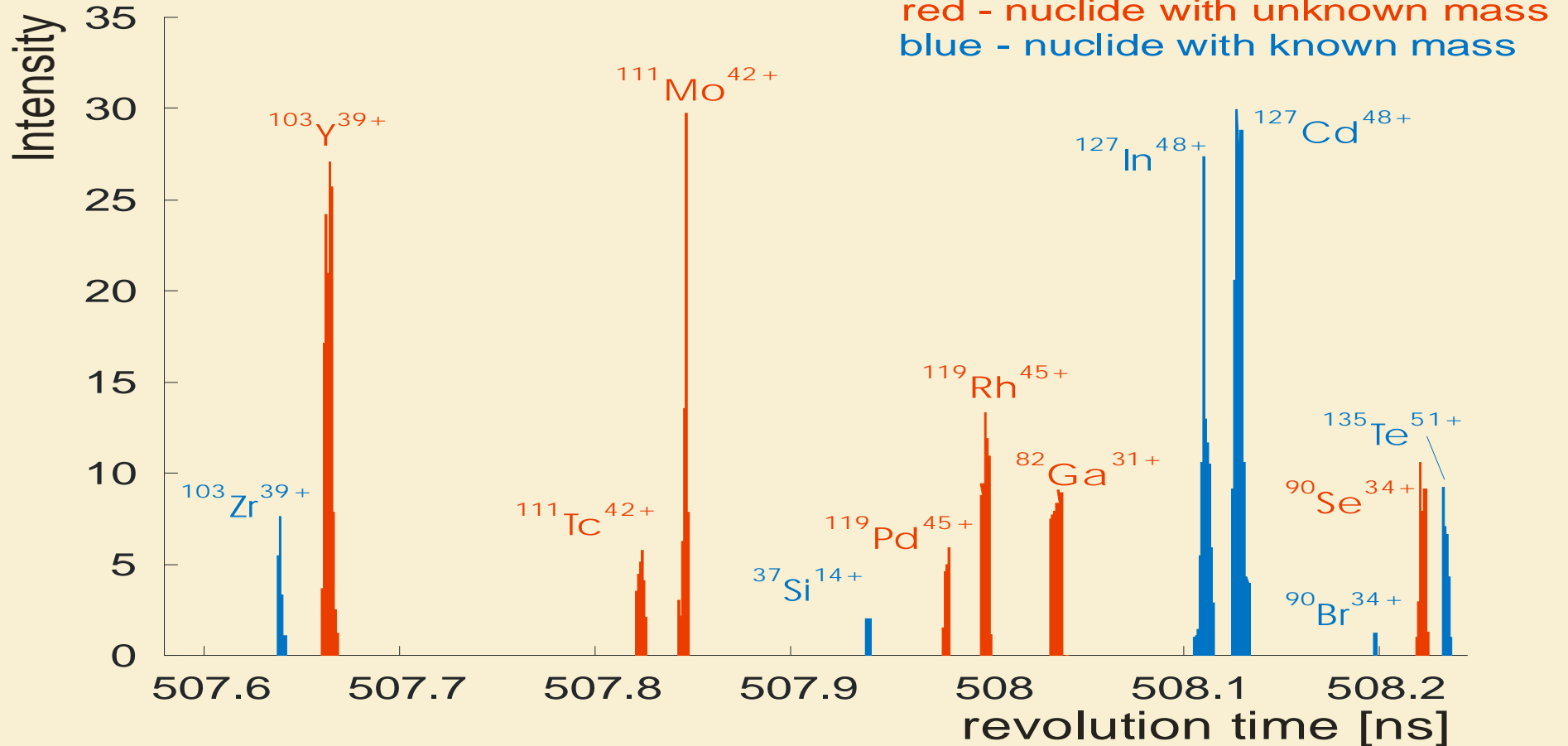


Рис. 1. Фазовая диаграмма сплава  $\text{Cu}_{1-x}\text{Mn}_x$



# Time-of-Flight Spectrum

isochronous  $m/q$  range: 2.56 – 2.65



Germany  
GSI  
JLU Giessen  
JGU Mainz  
TU München

Belgium  
Inst. d'Astrophys.

Greece  
Univ. Thessaloniki

France  
INP Orsay

Japan  
Univ. Niigata  
Univ. Tsukuba  
Saitama univ.

# ILIMA



**10 countries**

**18 institutions**

**66 participants**

Poland  
SIns Warsaw

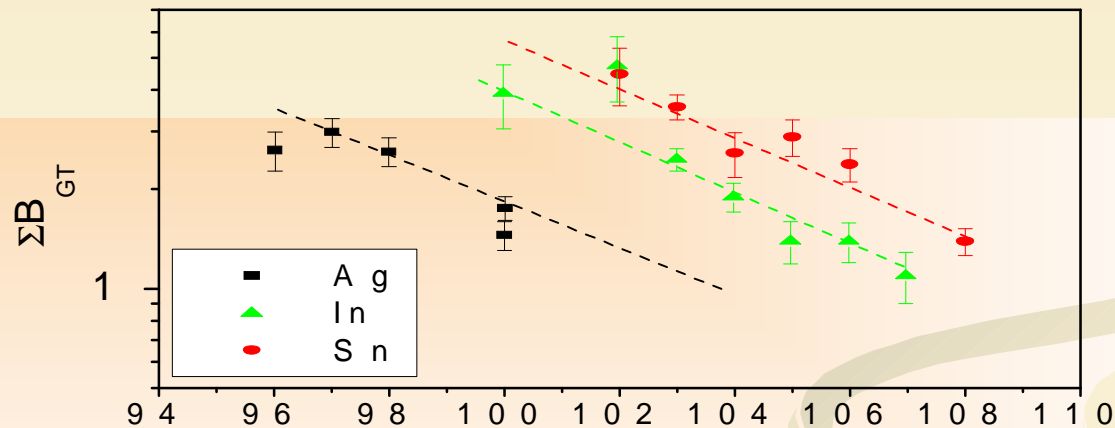
UK  
Univ. Surray  
Univ. Manchester

Russia  
PNPI  
Univ. St. Petersburg

China  
IMP Lanzhou

USA  
MSU  
LANL

# Исследование бета-распада ядер вблизи дважды магического ядра $^{100}\text{Sn}$ GSI Л.Х. Батист, Ф.В. Мороз

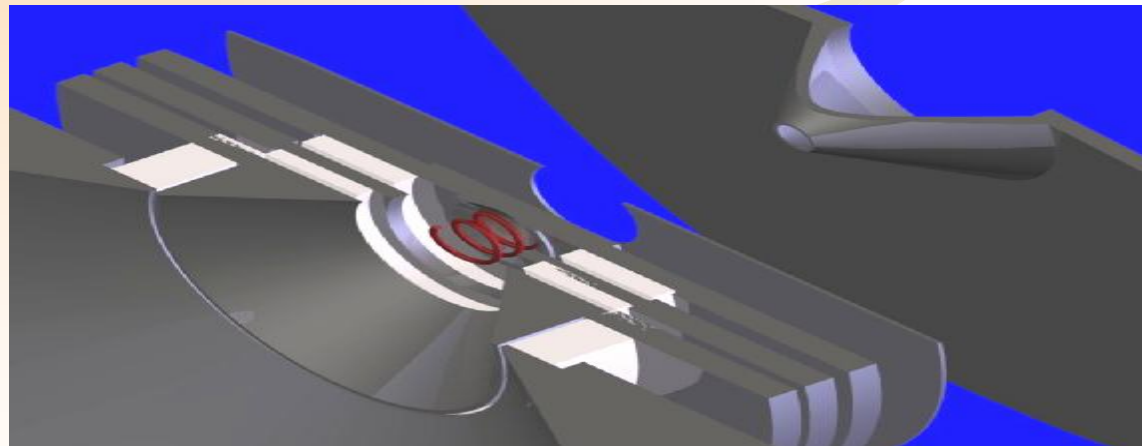
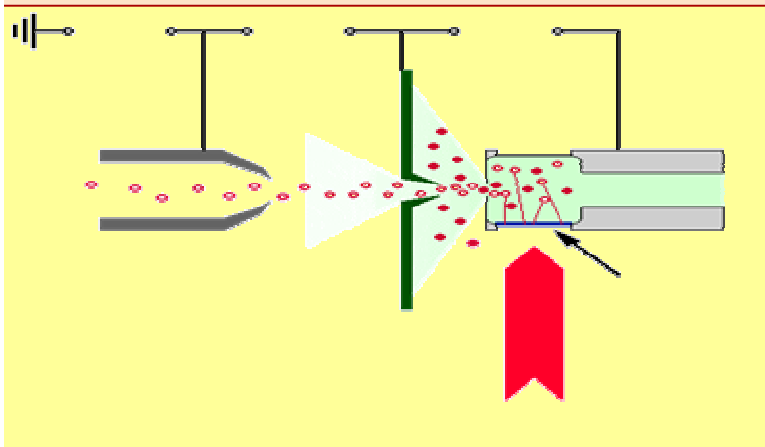


Систематика интегральных величин приведенной  
вероятности перехода Гамова-Теллера ядер близких к  $^{100}\text{Sn}$

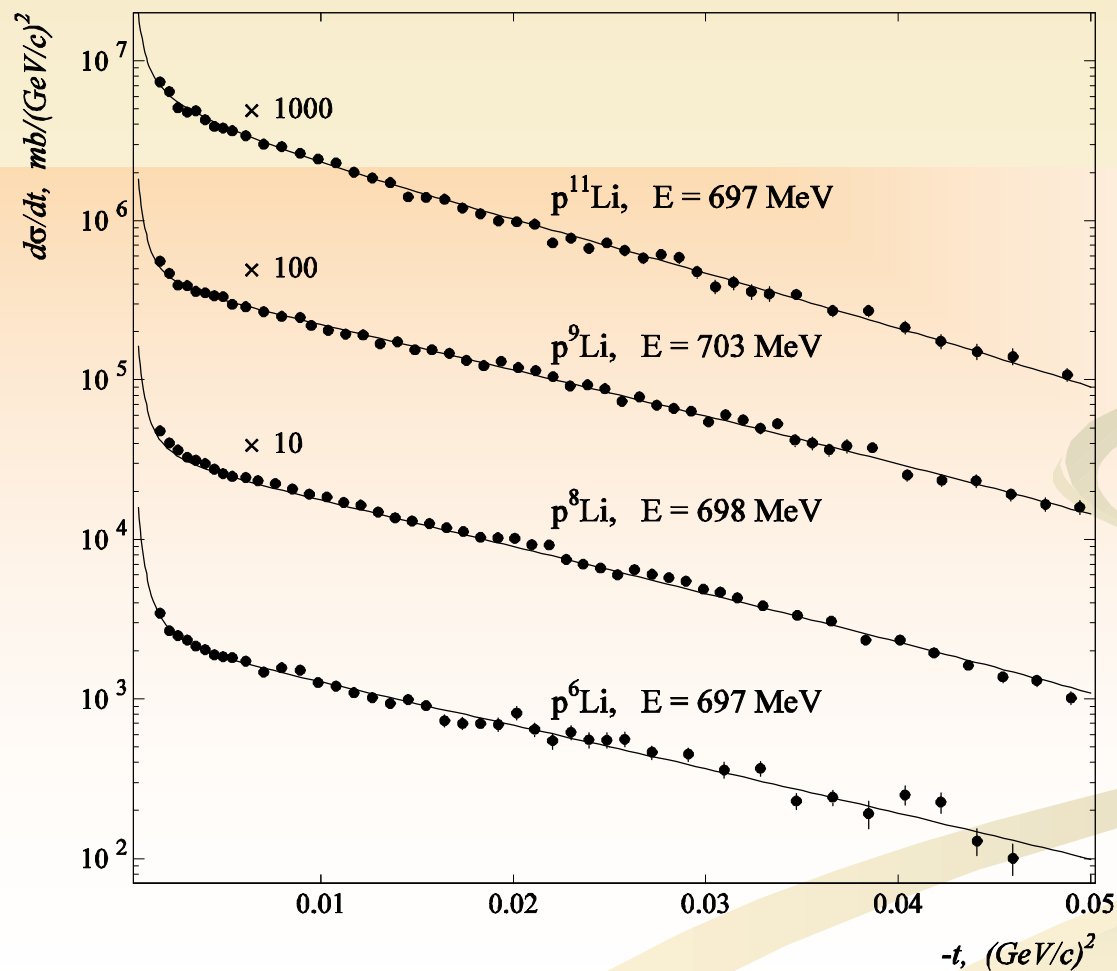


# Исследование короткоживущих нуклидов на установке IGISOL в Ювьяскюля

Ю.Н. Новиков, А.Х. Батист, Г.К. Воробьев, А.В. Попов



# Лаборатория Физики Элементарных Частиц



Сечения  
pLi рассеяния

S-105

$R(^6\text{Li})=2.44(7) \text{ fm}$

$R(^8\text{Li})=2.49(6) \text{ fm}$

$R(^9\text{Li})=2.43(6) \text{ fm}$

$R(^{11}\text{Li})=3.69(27) \text{ fm}$

Подготовлена статья  
к публикации в  
Nucl.Phys. A.

# Precision Measurement of Muon Capture on the Proton “*μCap experiment*”



[www.npl.uiuc.edu/exp/mucapture/](http://www.npl.uiuc.edu/exp/mucapture/)

*Petersburg Nuclear Physics Institute (PNPI), Gatchina, Russia*

*Paul Scherrer Institut, PSI, Villigen, Switzerland*

*University of California, Berkeley, UCB and LBNL, USA*

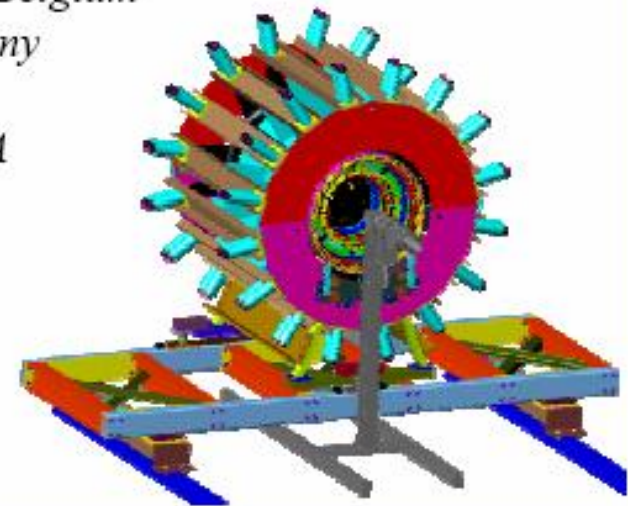
*University of Illinois, Urbana-Champaign, USA*

*Universite Catholique de Louvain, Belgium*

*TU Munich, Garching, Germany*

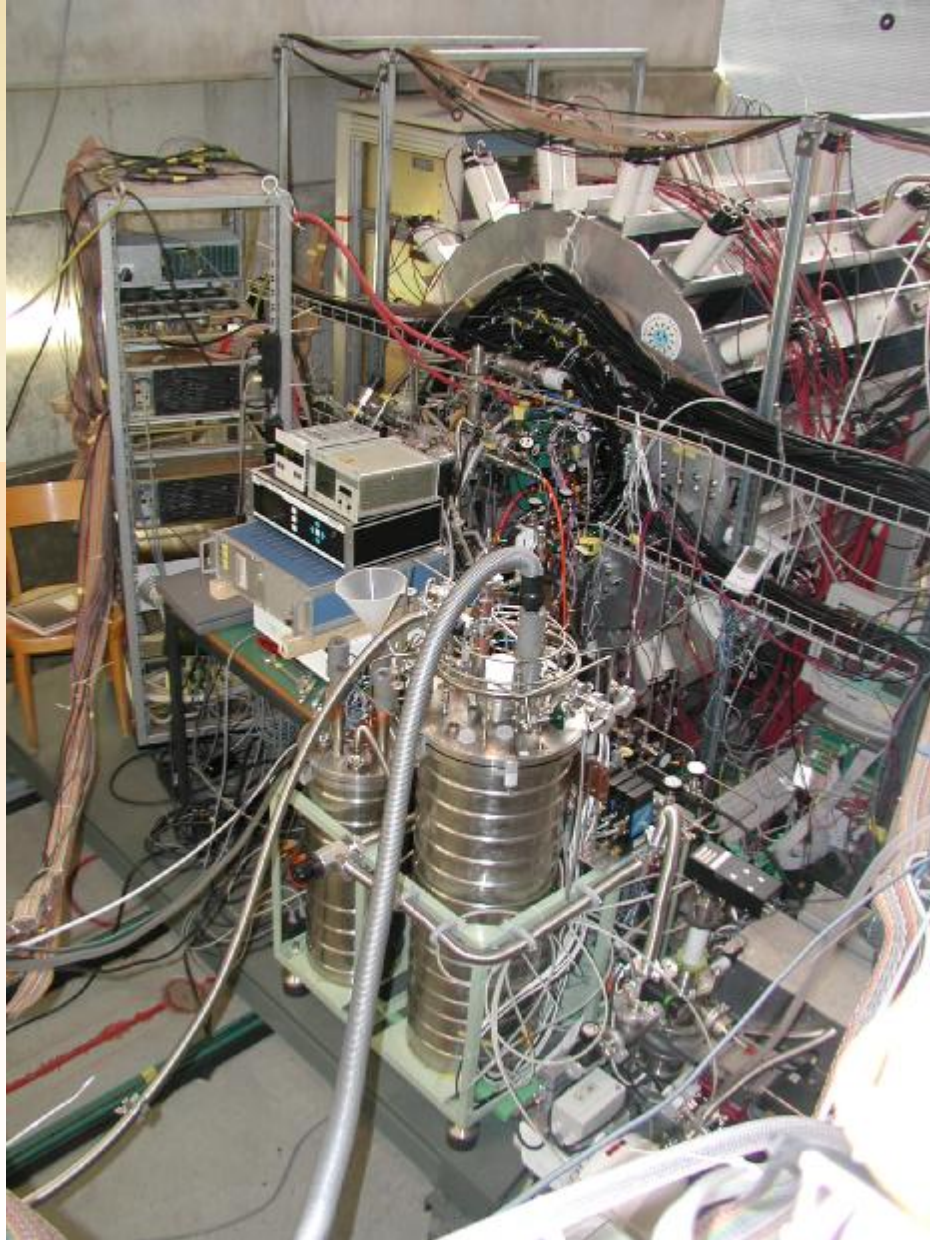
*Boston University, USA*

*University of Kentucky, USA*

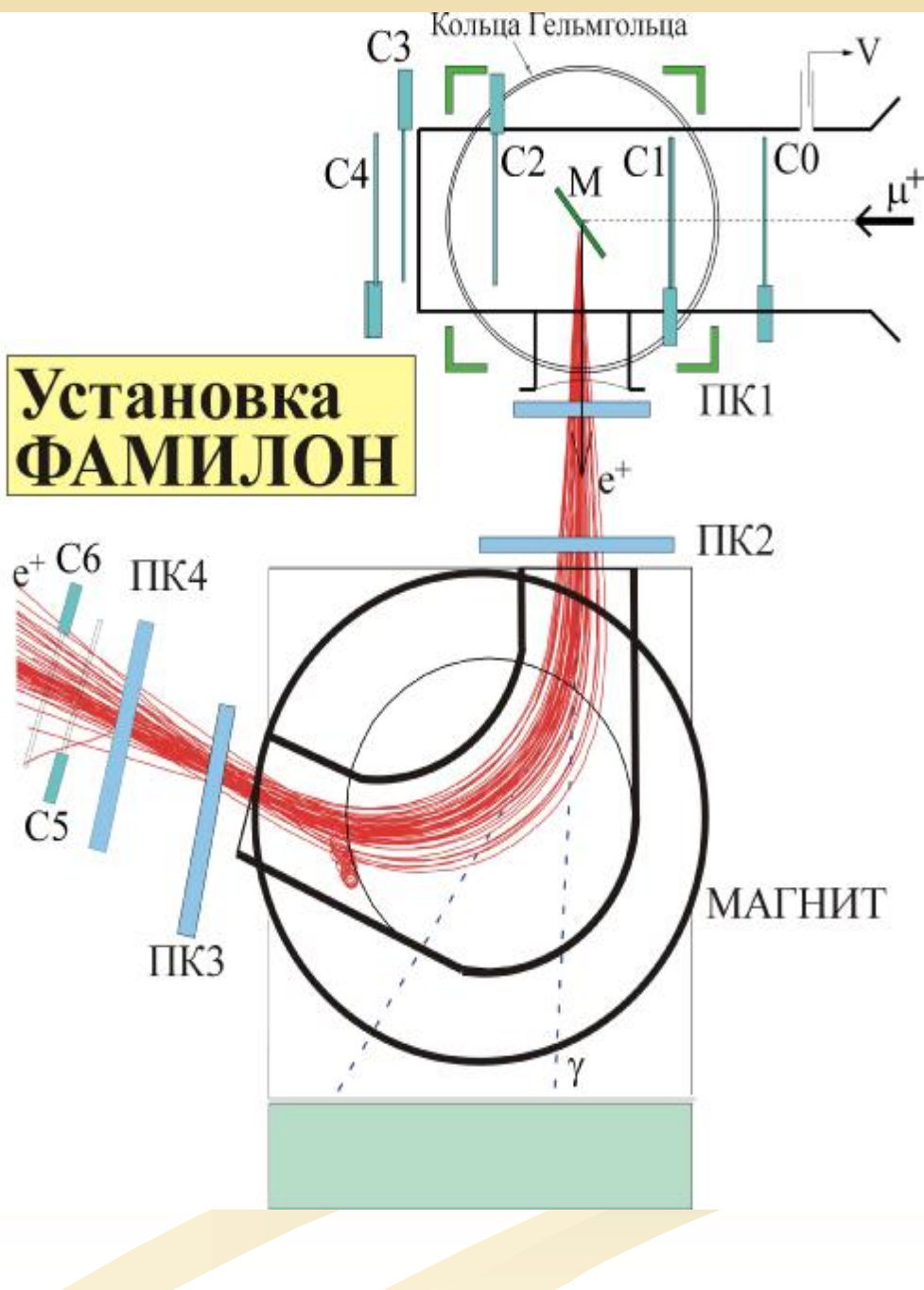




## Система очистки водорода.



# Установка ФАМИЛОН



# "SPIN-P"

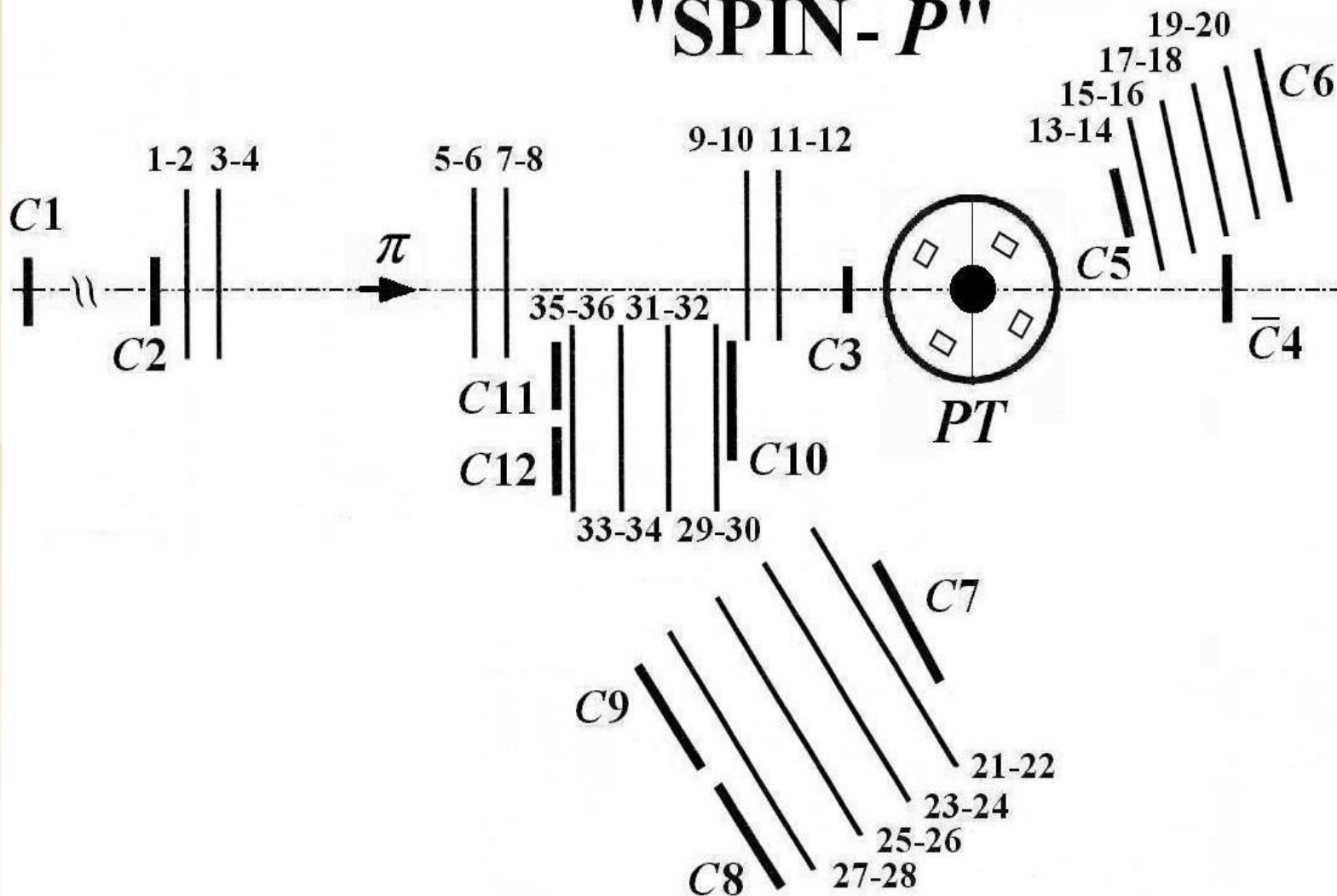
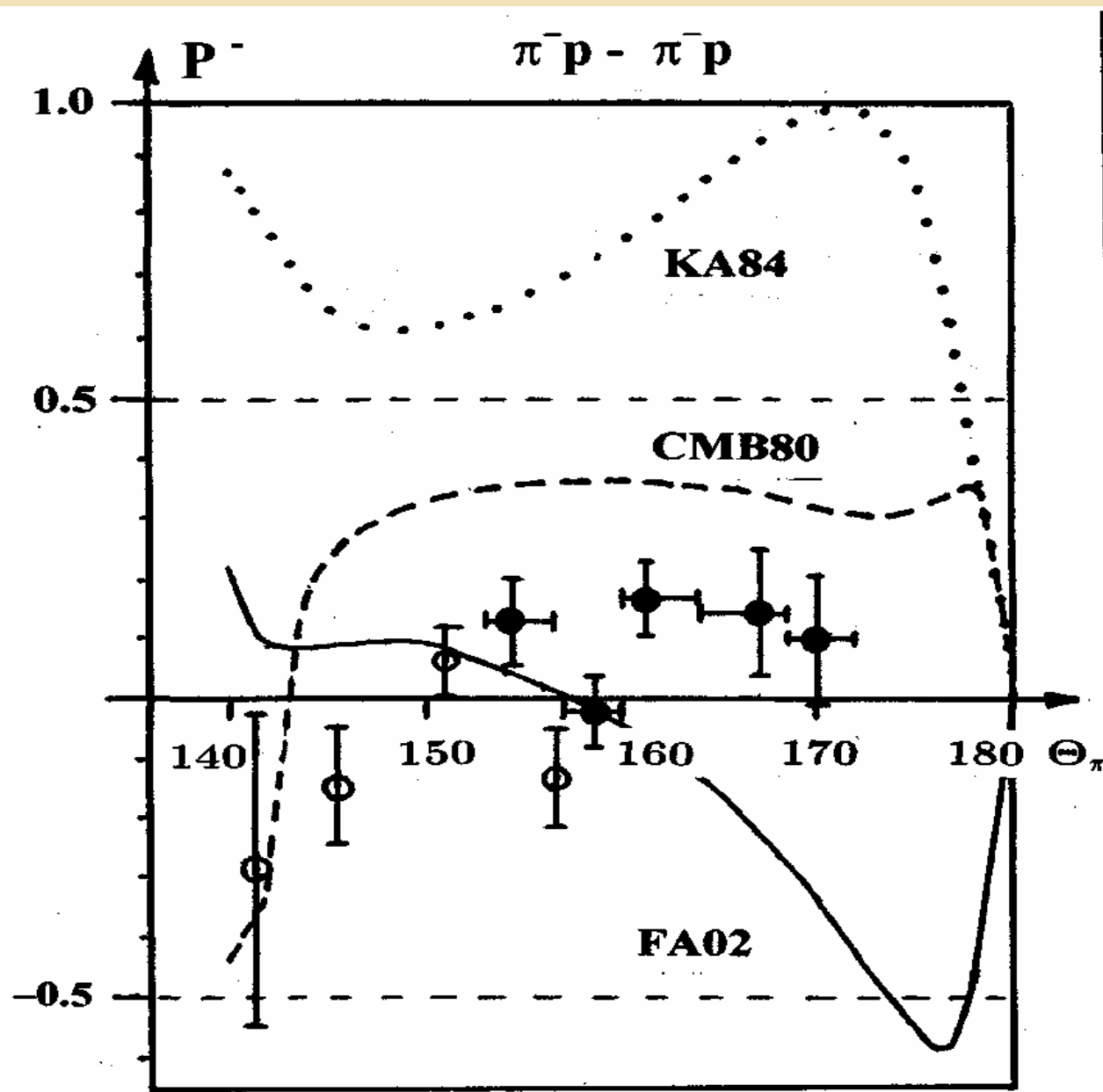


Схема эксперимента по измерению параметра  $P$   
на пионном пучке ускорителя ИТЭФ.

## Сравнение результатов измерений с предсказаниями ПВА.



Импульс пучка отрицательных пионов -  
2,07 ГэВ/с

Открытые точки – результаты предыдущих измерений, выполненных коллаборацией ПИЯФ-ИТЭФ в 1991 году с использованием другой поляризованной мишени.

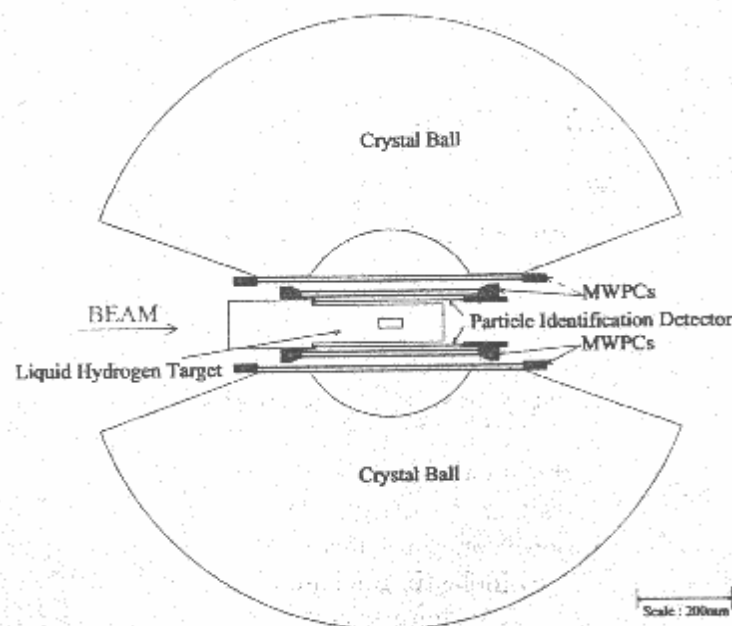
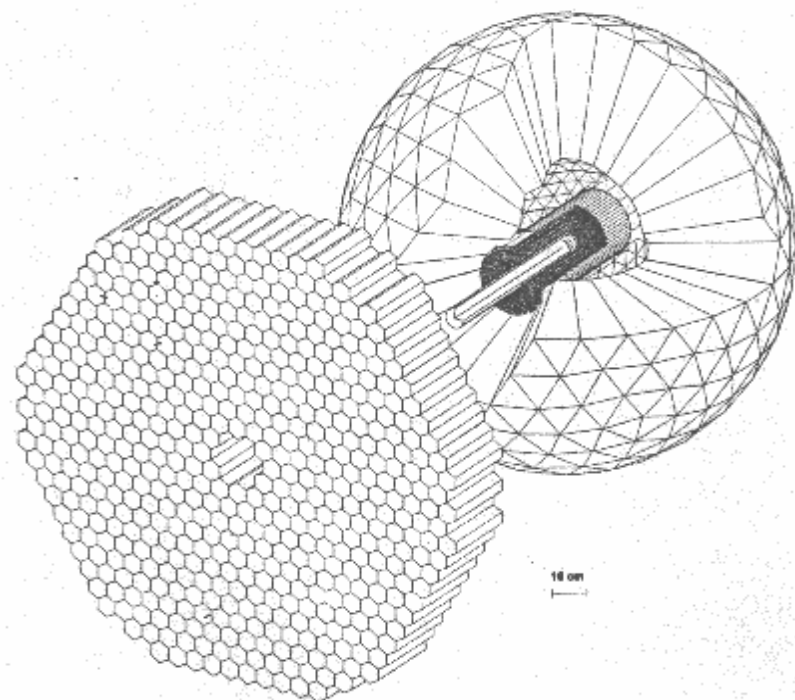
Сплошные точки – результаты 2004 года.

Л  
М  
Ф  
2  
0  
0  
4



# На пучке меченых фотонов электронного ускорителя МАМI-В в Майнце (Германия)

Эксперимент по измерению магнитного дипольного момента  $\Delta^+(1232)$ -изобары. Эксперимент осуществляется на пучке линейно-поляризованных фотонов с использованием детектора Crystal Ball. Исследуется реакция  $g\gamma \rightarrow g\phi^0 p$ , фотоны и протоны регистрируются детектором *Crystal Ball* и дополнительным форвардным детектором TAPS. Первый этап эксперимента будет завершён к апрелю 2005 г.



В левой части рисунка – схематическое изображение экспериментальной установки с детектором Crystal Ball на ускорителе МАМI в Майнце, в правой части детектор Crystal Ball в разрезе.

Л  
М  
Ф

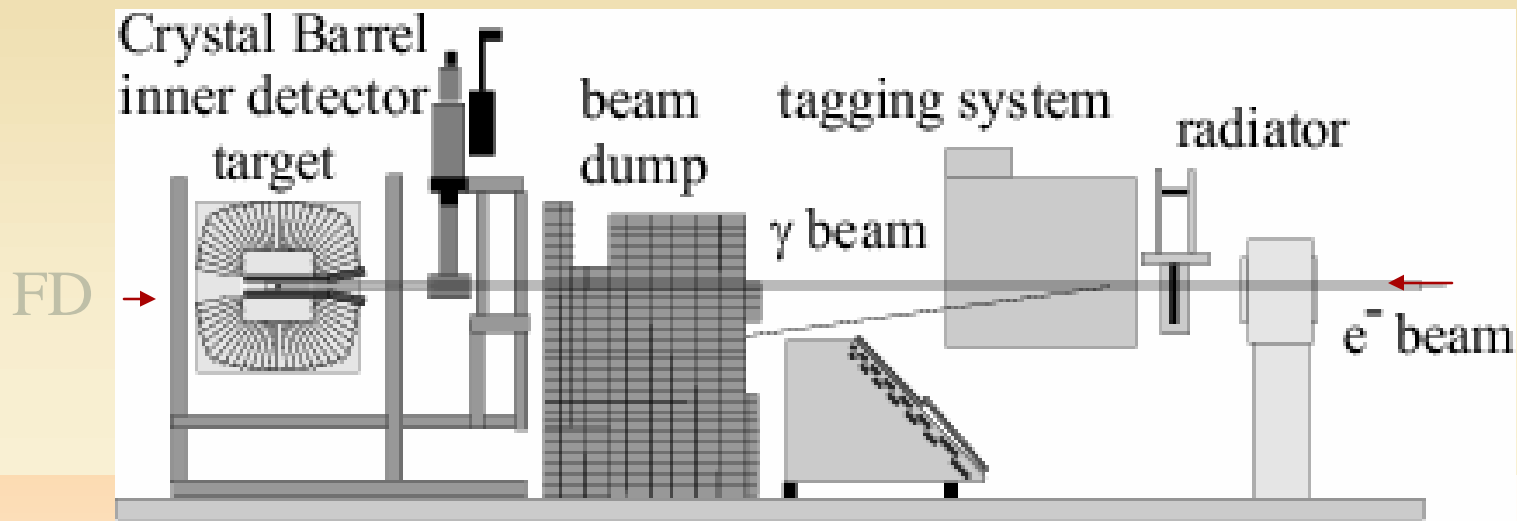
2

0

0

4

8

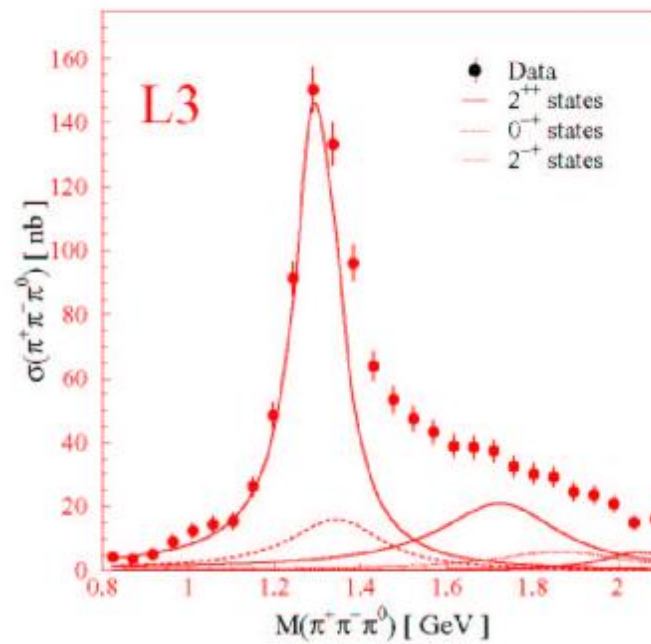


Схематическое изображение  
экспериментальной установки с  
детектором Crystal Barrel на  
ускорителе ELSA в Бонне.



# The observation of new mesons with the L3 Experiment

Analysis results of the  $\gamma\gamma \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$



**Table 1: Masses, widths and production of the  $\Gamma_{\gamma\gamma}$  partial width and the branch into  $3\pi$  for the observed resonances.**

Resonance	M (MeV)	$\Gamma$ (MeV)	$\Gamma_{\gamma\gamma} Br(3\pi)$ (KeV)
$a_2(1320)$	$1300 \pm 2 \pm 4$	$126 \pm 6 \pm 20$	$0.65 \pm 0.02 \pm 0.01$
$a_2(1700)$	$1722 \pm 9 \pm 15$	$340 \pm 20 \pm 20$	$0.37^{+0.12}_{-0.08} \pm 0.10$
$a_2(2030)$	$2050 \pm 10 \pm 10$	$200 \pm 22 \pm 30$	$0.11 \pm 0.04 \pm 0.01$
$\pi(1300)$	$1350 \pm 40$	$320 \pm 50$	$\leq 0.8$
$2^{-+}$	$1860 \pm 12 \pm 10$	$360 \pm 30 \pm 40$	$0.15 \pm 0.03 \pm 0.01$
$\pi_2(1670)^*$	1670	260	$\leq 0.1$

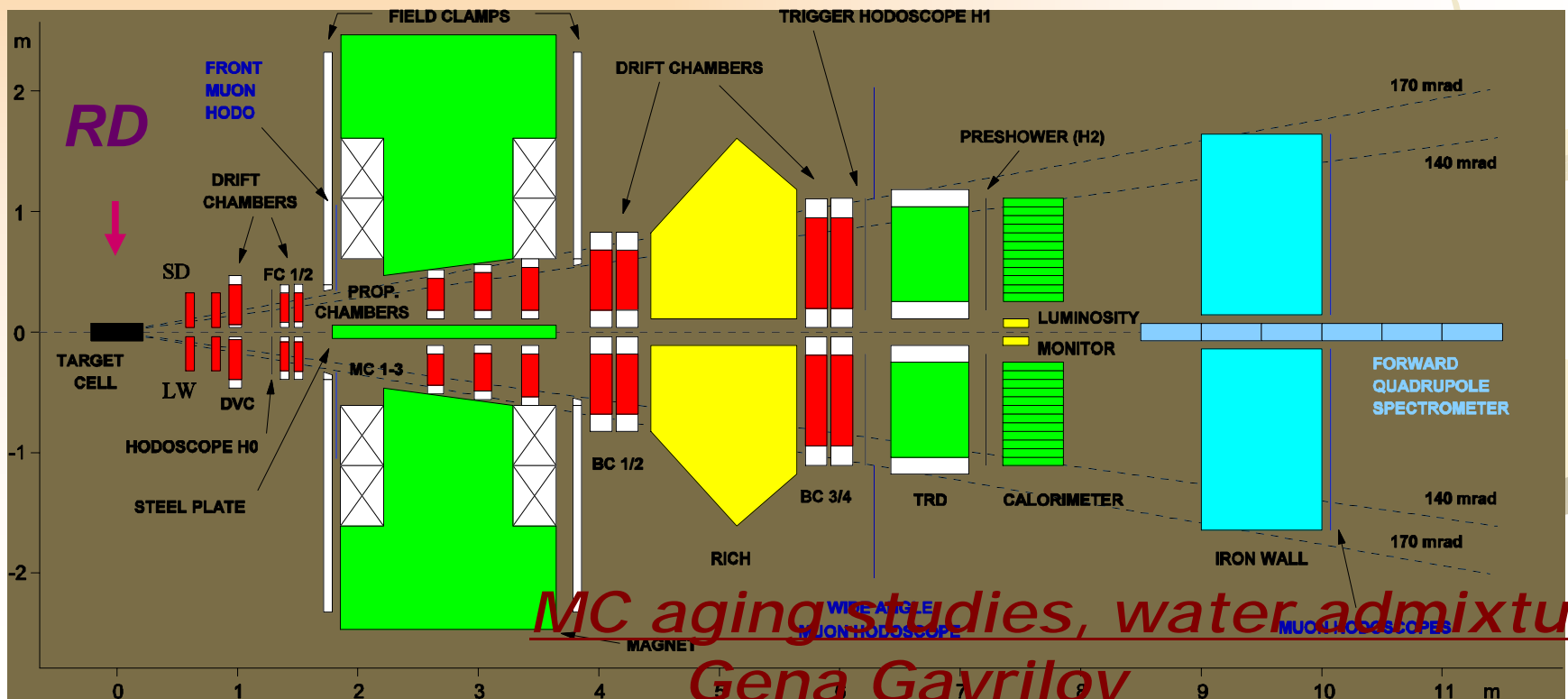
\* - results of the fit with the  $2^{-+}$  signal fixed as  $\pi_2(1670)$  with values taken from [1]

$I^G J^{PC}$	Mass (MeV)	Width (MeV)	$\rho\rho$ (%)	$a_1\pi$ (%)	$\pi'\pi$ (%)	$f_0f_0$ (%)	$a_2\pi$ (%)
$0^+0^{++}$	1.290	260		12 (20)	6 (5)		
	1.420	700		1 (3)	2 (2)	4 (1)	
	<b>2.045</b>	245	2 (6)	0.5 (1)	6 (8)	2 (1)	
$0^+2^{++}$	1.275	185		15 (30)		1 (0.5)	1.5 (5)
	1.550	175		3 (7)	1 (2)	1 (0.5)	2.5 (8)
	<b>1.800</b> <b>2.300</b>	330 550	4 (11)	0.5 (1) 0.5 (1)		2.5 (1)	
$0^+2^{-+}$	<b>1.633</b>	195	1 (3)				1.5 (4)
	<b>2.540</b>	290		1 (3)			1 (3)
$0^+3^{++}$	<b>1.600</b>	180		1 (3)			1.5 (5)
	<b>2.105</b>	400		1.5 (5)			1.5 (5)
$0^+4^{++}$	<b>1.940</b>	450		1.5 (4)			
$2^+2^{++}$	<b>1.295</b>	325	4(2)	2 (7)			

Table 2: Resonances and contributions of the different decay modes to the cross section of  $\gamma\gamma \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+\pi^-$ . The contribution of the resonance decay modes into  $\gamma\gamma \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+\pi^-0$  reaction is given in parenthesis

# The HERMES Experiment

- $E_e=27.5$  GeV , polarized  $P_b \approx 50\%$  (longitudinal)
- polarized gas H,D,He3, N,...  $P_T \approx 85\%$  (longi., transv.)
- RD to be installed in 2005 (SDS+Sil.+SciFi+Photo-det.)



# *Spin flavor decomposition:* **final result!**

*DSA in semi-inclusive hadron production*  
 *$e(\text{pol})+p,d(\text{pol})\rightarrow e'+h+X$*

*HERMES*

*SMC*

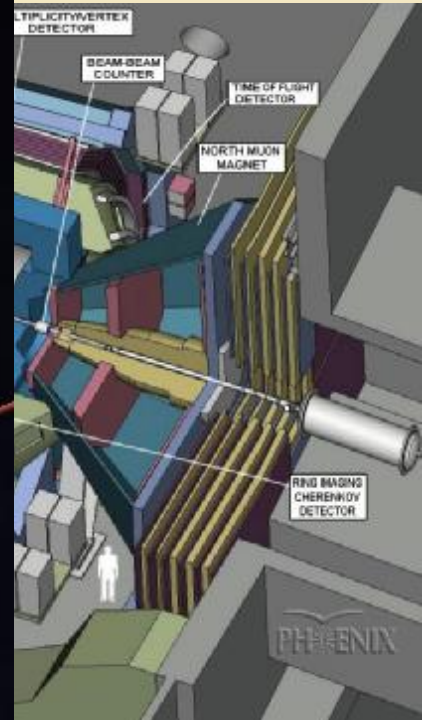
$\Sigma(\text{quark})=0.347$ , *stat.err.=0.024, syst.err.=0.066*

$\Delta u_v$	$0.603 \pm 0.071$	$0.614 \pm 0.082$
$\Delta d_v$	$-0.172 \pm 0.068$	$-0.334 \pm 0.112$
$\Delta s$	$-0.028 \pm 0.033$	
$\Delta \bar{u}$	$-0.002 \pm 0.036$	$0.015 \pm 0.034$
$\Delta \bar{d}$	$-0.054 \pm 0.033$	

*Published in Phys.Rev.D2004*



# Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) Pioneering High Energy Nuclear Interaction eXperiment (PHENIX)





# Лучший результат 2004 года RHENIX

В совместном эксперименте RHENIX на коллайдере релятивистских ядер RHIC (США) в 2004 году обнаружены значительные эллиптические потоки вещества, возникающие в первые мгновения столкновения двух тяжелых ядер, а также сильное подавление выхода адронных струй с большими поперечными импульсами в центральных ядро-ядерных столкновениях. Экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что в таких столкновениях формируется новый тип ядерной среды, термализующейся за очень малое время (меньше 1 фм/с) и обладающей признаками характерными для кварк-глюонной материи. Из этих данных удастся получить оценки на характеристики этой среды - температуру ( $T \approx 400$  МэВ), плотности энергии в области столкновения (15- 20 ГэВ/фм<sup>2</sup>), а также величину энергетических потерь ( $\sim 15$  ГэВ/фм<sup>3</sup>) в такой среде для цветных партонов. (ПИЯФ РАН, ИФВЭ, РНЦ КИ)

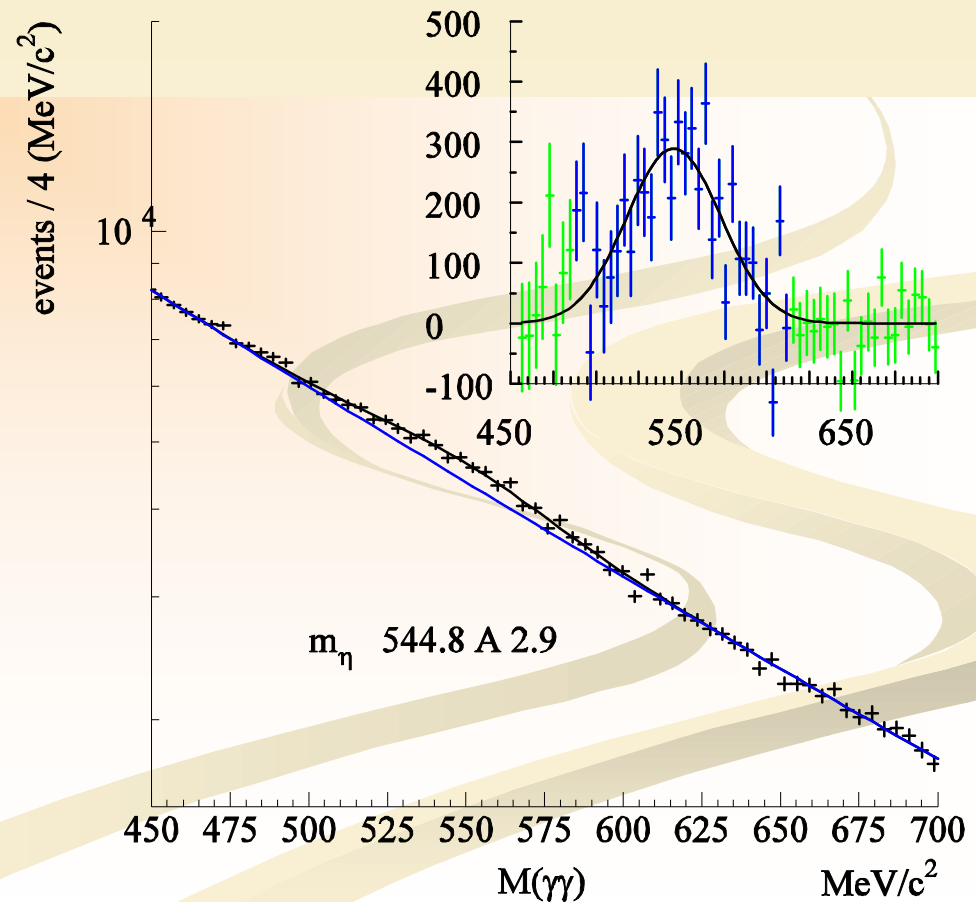
# Эксперимент E781

$$D_s^+(2632) \rightarrow D_s^+ \eta$$

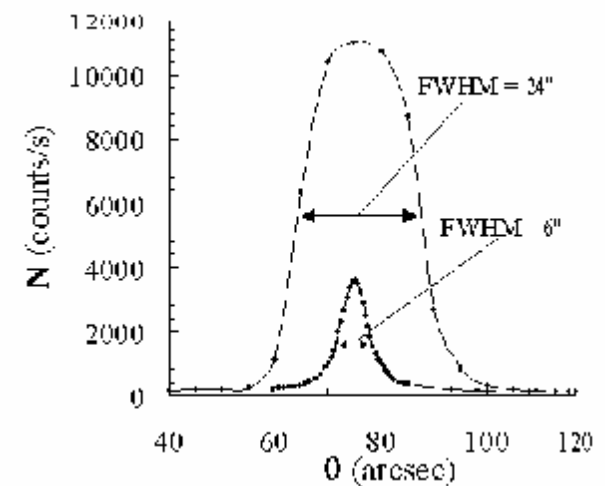
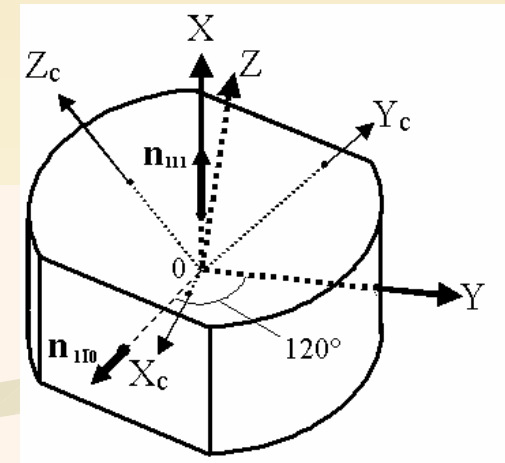
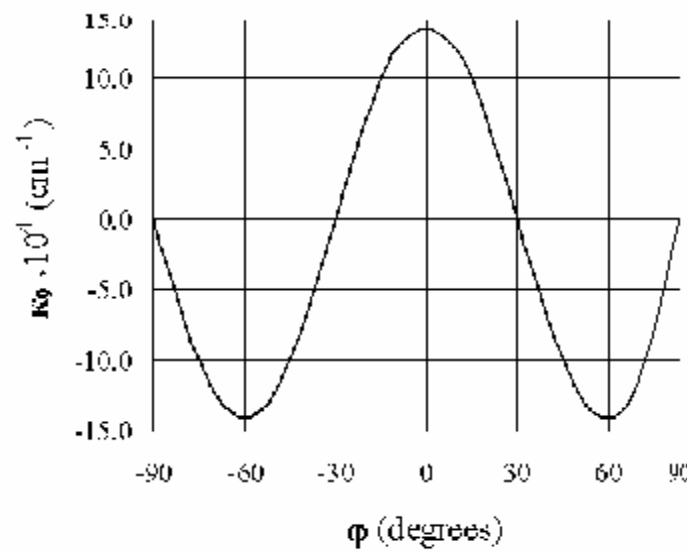
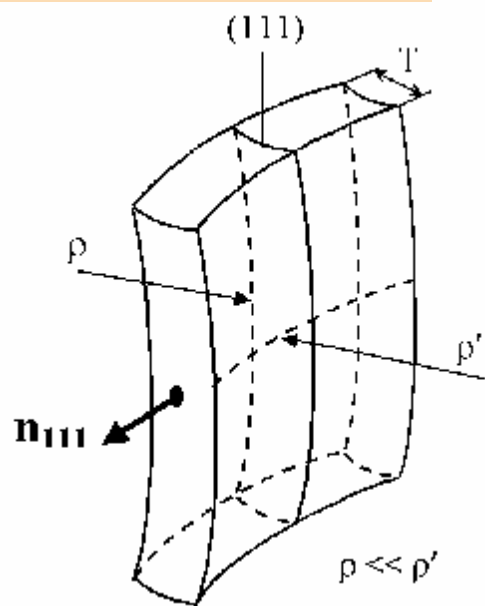
First observation of a  
Narrow Charm-Strange  
Meson  $D_{sJ}^+(2632)$

$$D_s^+ \rightarrow K^+ K^- \pi^+$$

$$\eta \rightarrow \gamma + \gamma$$



# Упруго-квазимоosaicный эффект в кремнии

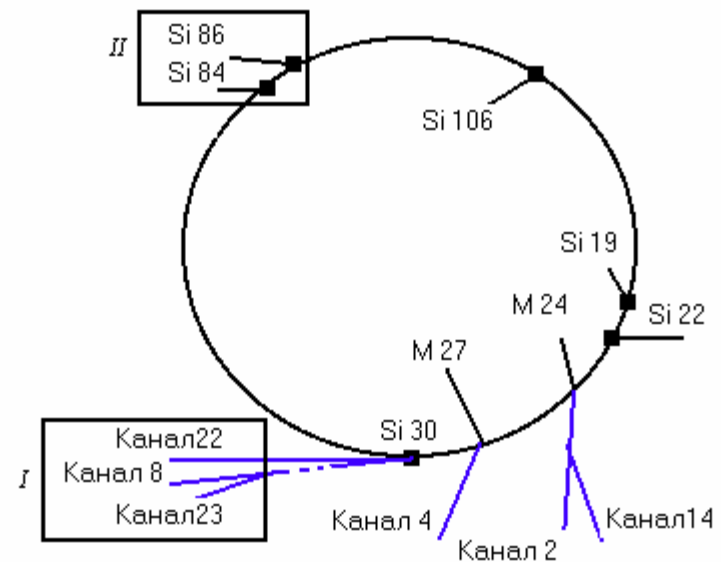


# Схема пучков на У-70

**Si19, Si22, Si106** – кристаллические станции для вывода пучка

**Si30** – кристаллическая станция для отбора от выведенного в направлении канала 8 пучка около  $10^7$  протонов и отклонения их в канал 22

**Si84, Si86** – кристаллические станции для испытания кристаллов



# **Вывод протонного пучка высокой интенсивности кристаллом с упругой квазимозаикой**

**Пучок в кольце У-70**  $5.5 \cdot 10^{12}$  протон/цикл

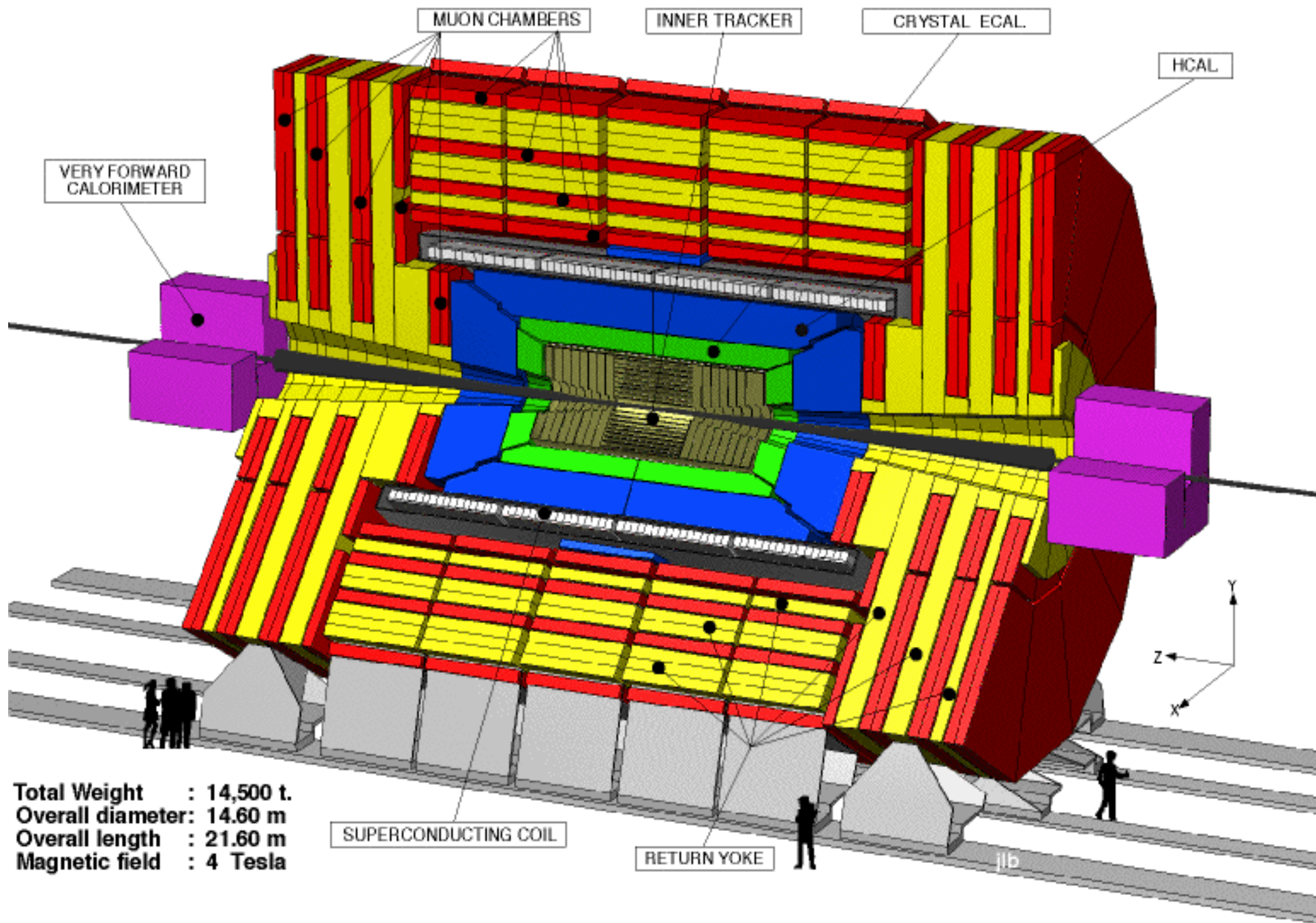
**Выведенный пучок**  $4.0 \cdot 10^{12}$  протон/цикл

**Эффективность вывода** 70%

***CMS***

The image features a background with a vertical gradient from light yellow at the top to white at the bottom. In the lower right quadrant, there are several thick, wavy, golden-yellow lines that resemble stylized water or a path, curving from the bottom right towards the center.

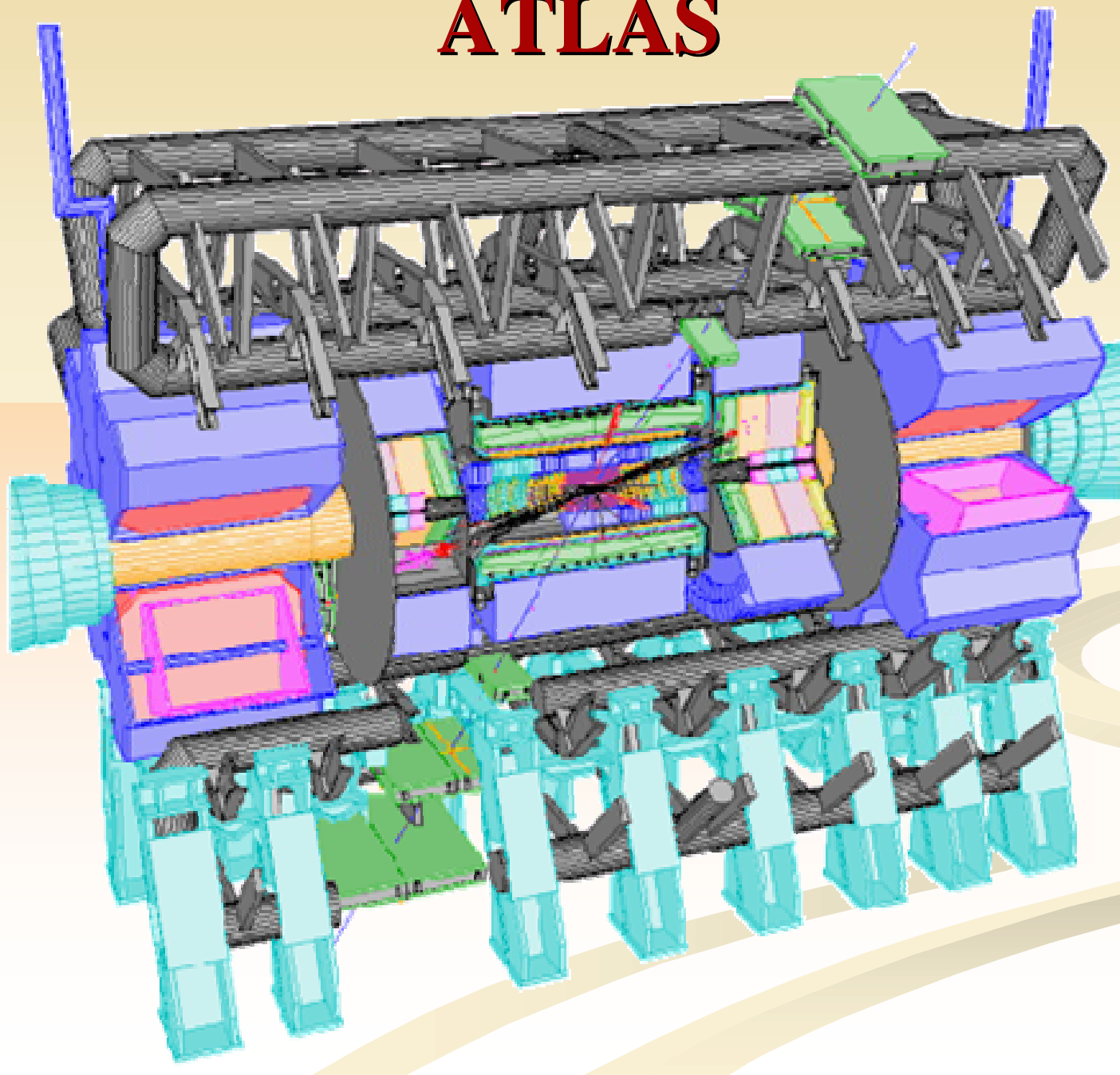




***ATLAS***

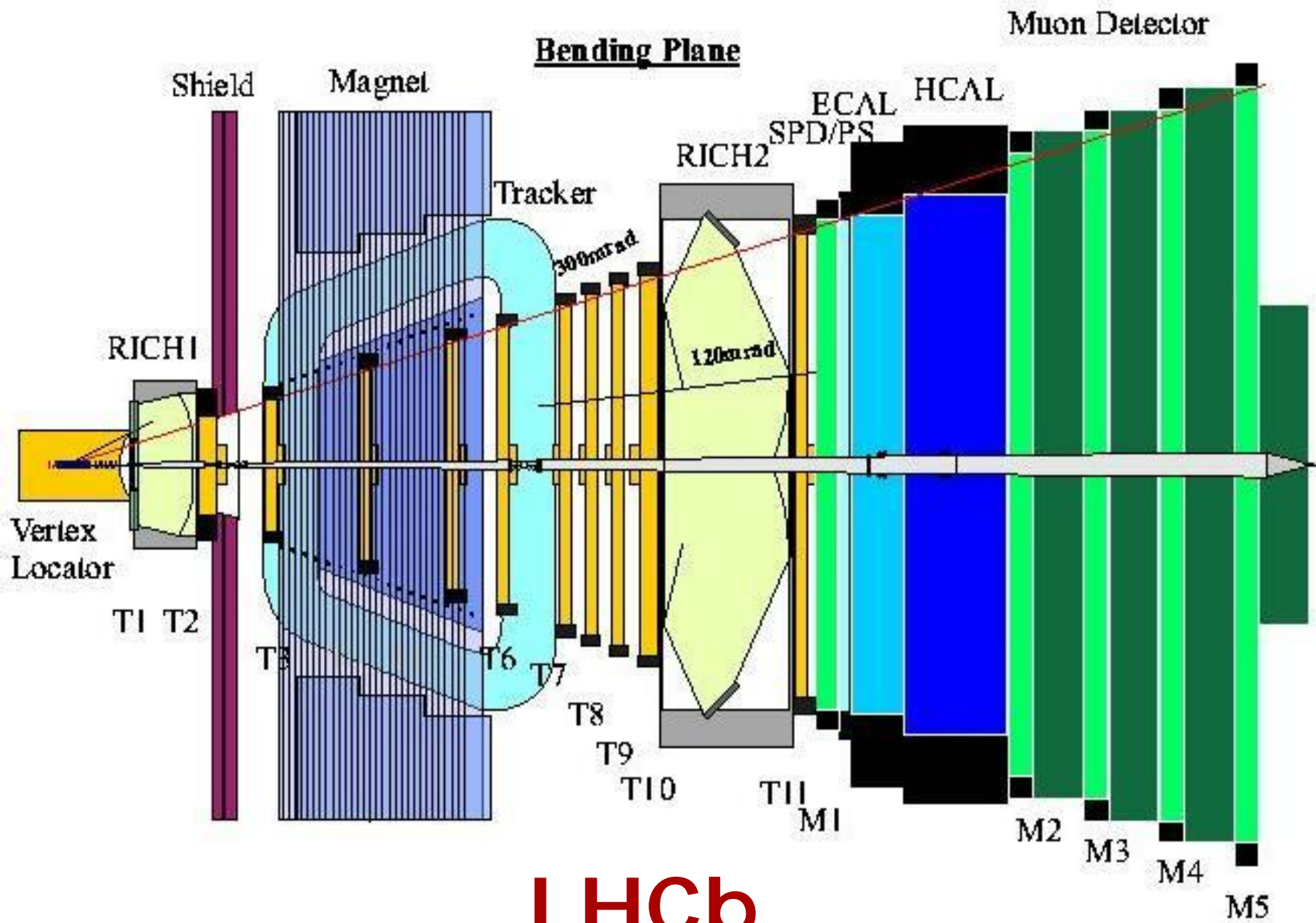
The image features a background with a light beige to cream gradient. In the lower right quadrant, there are three thick, wavy, ribbon-like lines that curve from the bottom towards the right, creating a sense of movement or a stylized landscape element.

# ATLAS



***LHCb***

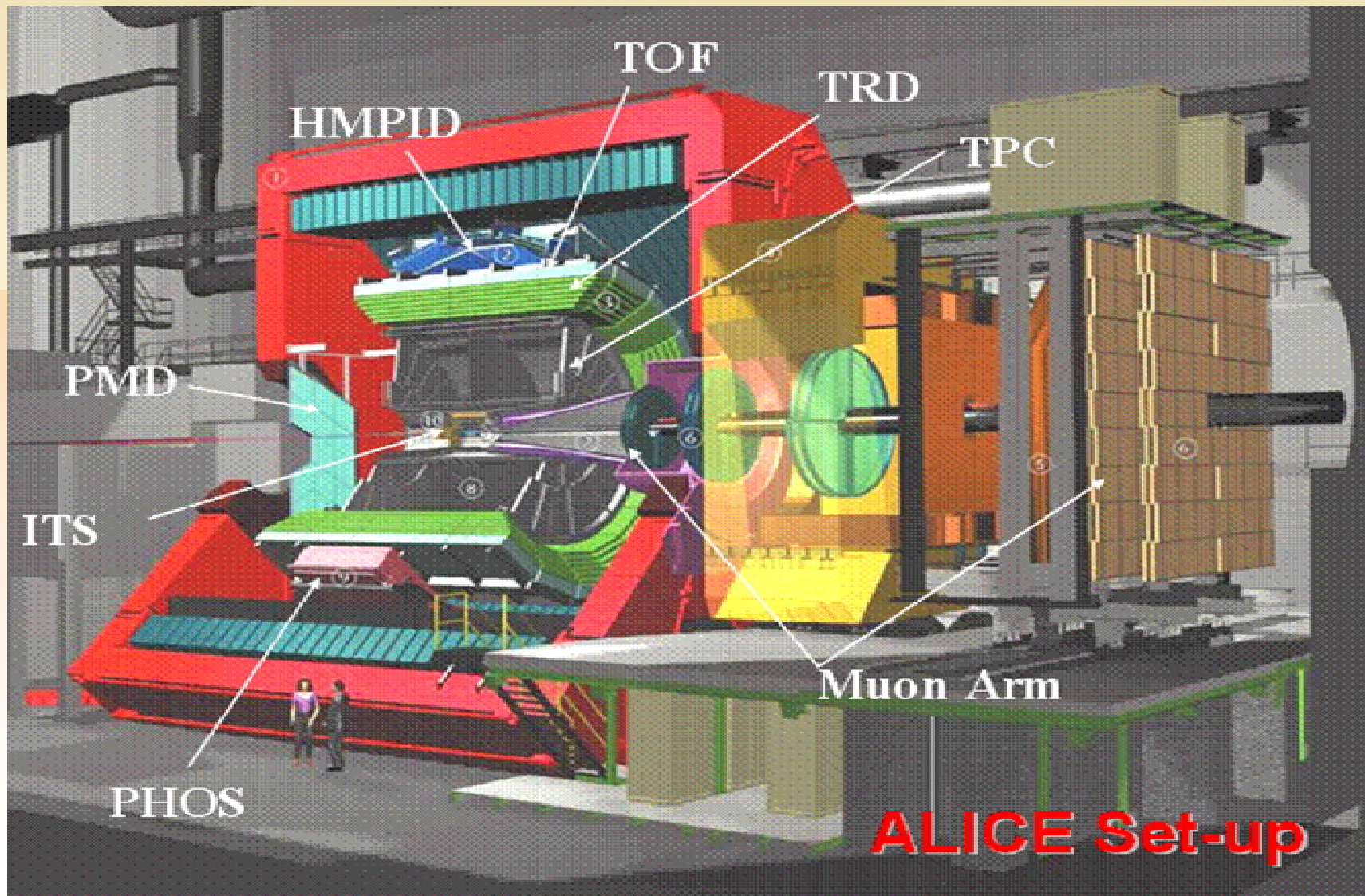
The background features a horizontal gradient from light yellow at the top to white at the bottom. In the lower right quadrant, there are three thick, wavy, parallel lines in a light yellow color, creating a sense of motion or a stylized path.



***ALICE***



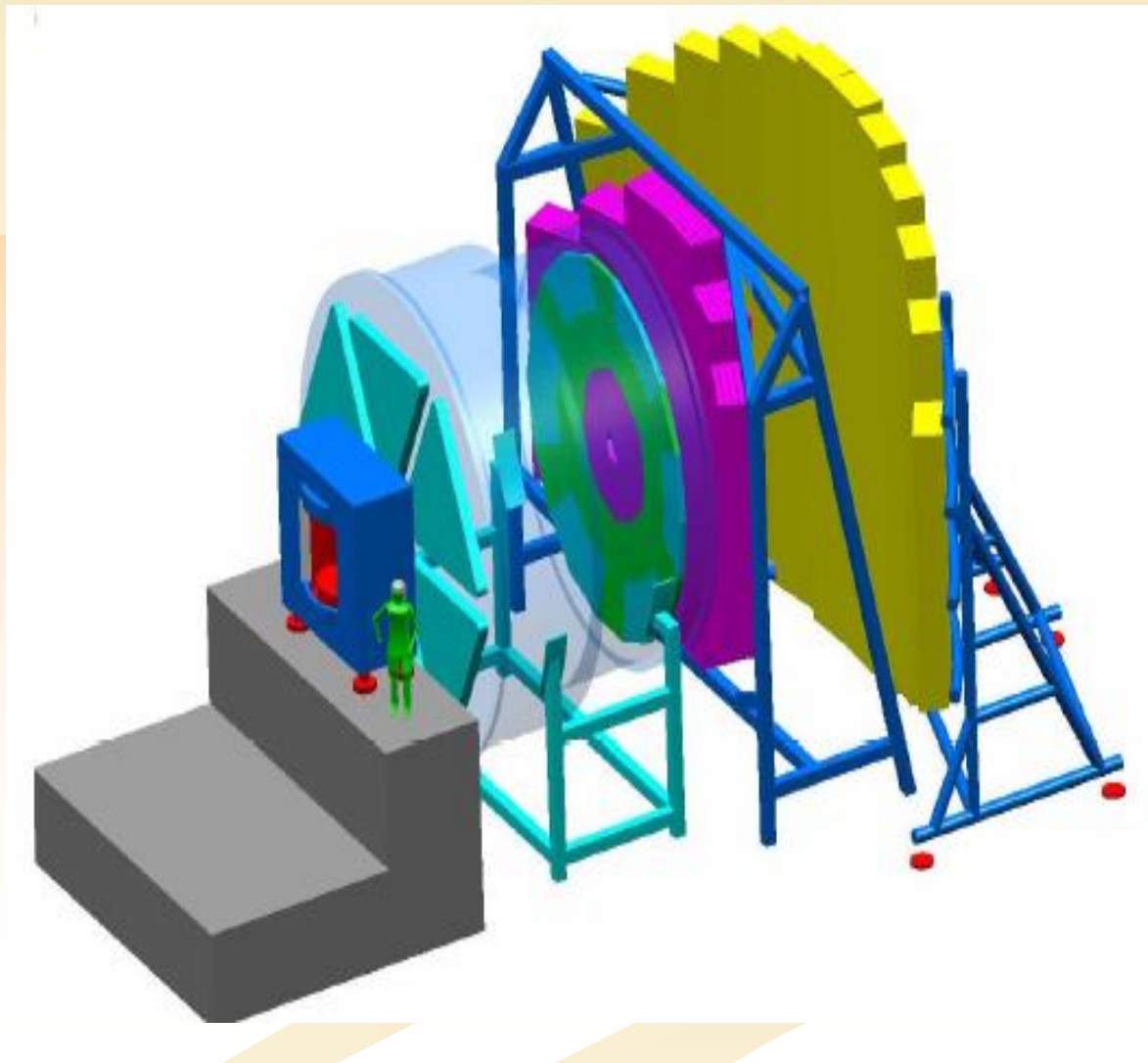
# Детектор ALICE





# New projects

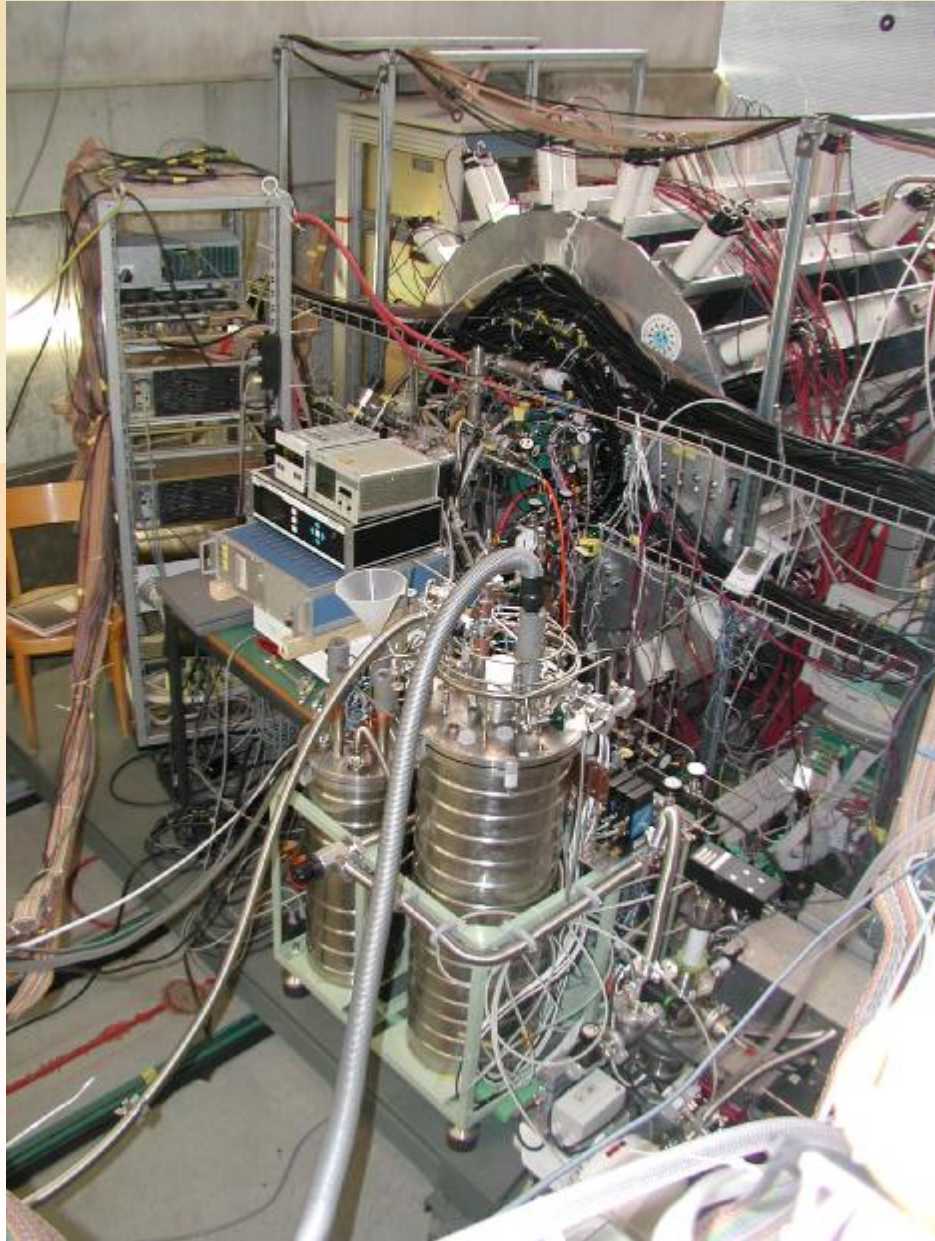
*Эксперимент CBM, GSI*





# Структура ОРЭ 2004





**OKCT**





## Вычислительный кластер ОФВЭ





# Изготовление каркаса камер




# High Energy Physics Division


Petersburg Nuclear Physics Institute, of RAS 

- HISTORY**
  - HEPD History
- STRUCTURE**
  - Administration
  - Scientific Board
  - Scientific labs and groups
  - Scientific-Technical departments and groups
- ACTIVITIES**
  - High energy physics
  - Intermediate energy physics
  - Relativistic nuclear physics
  - Nuclear physics
  - Condensed matter physics
  - Physics and technique of accelerators
  - Applied research; Proton Therapy
  - Computing
- HEPD MEETINGS**
  - HEPD Scientific board meetings

Welcome December 29, 2004

## Welcome to HIGH ENERGY PHYSICS DIVISION of PNPI!



 **Congratulations ! 40 Years HEPD !**

High Energy Physics Division (HEPD) of Petersburg Nuclear Physics Institute (PNPI) of Russian Academy of Sciences (RAS) is located at **Gatchina**, a suburb of **St. Petersburg**, Russia.

HEPD total staff: 410 employees.

- News**
- ▶ **Announcements:**
    - Slac-Novosibirsk International Symposium "Forty Years of Lepton Colliders" (COLLID04) Novosibirsk, Russia, May 15-17, 2004
    - International Workshop Hadron Structure and QCD: St. Petersburg, Repino, Russia, May 18-22, 2004
    - QFTHEP'2004 XVIIIth International Workshop on High Energy Physics and Quantum Field Theory St. Petersburg, Russia, June 17-23, 2004
  - ▶ Recent events
  - ▶ PNPI Meetings Archive HEPD Seminar
- HEP events**
- ▶ Conferences and

# **Зарубежные командировки**

п **227 выездов за границу**

п **116 чел**

п **Швейцария (99)**

п **Германия (70)**

п **США (24)**

п **Италия(8)**



# ИМПОРТ - ЭКСПОРТ

Год	ИМПОРТ		ЭКСПОРТ	
	Количество деклараций	Сумма, \$	Количество деклараций	Сумма, \$
1998	6	11 837	29	214 943
1999	24	53 850	44	192 644
2000	31	280 044	24	97 600
2001	41	824 313	17	54 082
2002	28	1 195 888	6	41 964
<b>Итого</b>	<b>130</b>	<b>2 365 932</b>	<b>120</b>	<b>601 233</b>
<b>2004</b>	<b>52</b>	<b>2 885 730</b>	<b>16</b>	<b>603 000</b>

CERN, }  
 PSI, Basel } (Швейцария)  
 FNAL (США)  
 OSAKA (Япония)

DESY, GSI (Германия)  
 Legnaro (Италия)  
 Saclay (Франция)

# **АДМИНИСТРАЦИЯ ОФВЭ**

**А.А.Воробьев**

**Д.М.Селиверстов**

*зам.директора*

**А.В.Ханзадеев**

*зам.директора*

**В.Л.Головцов**

*зам.директора*

**Л.С.Иванова**

*зам.директора*

**В.С.Козлов**

*главный инженер*

**Е.А.Филимонов**

*зам.гл.инженер*

**В.А. Гордеев**

*ученый секретарь*

**Л.Ф.Никитина**

*пом. директора*

*по межд.связям*

2005

С НОВЫМ  
ГОДОМ!