

Проект PANDA



А.А. Изотов, Сессия
ОФВЭ, 29.12.10

Проект FAIR и HESR.

HESR

$\mathcal{P}=1.5-15 GeV/c$

High resolution mode

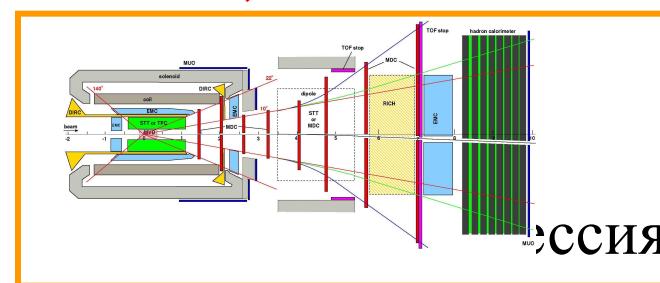
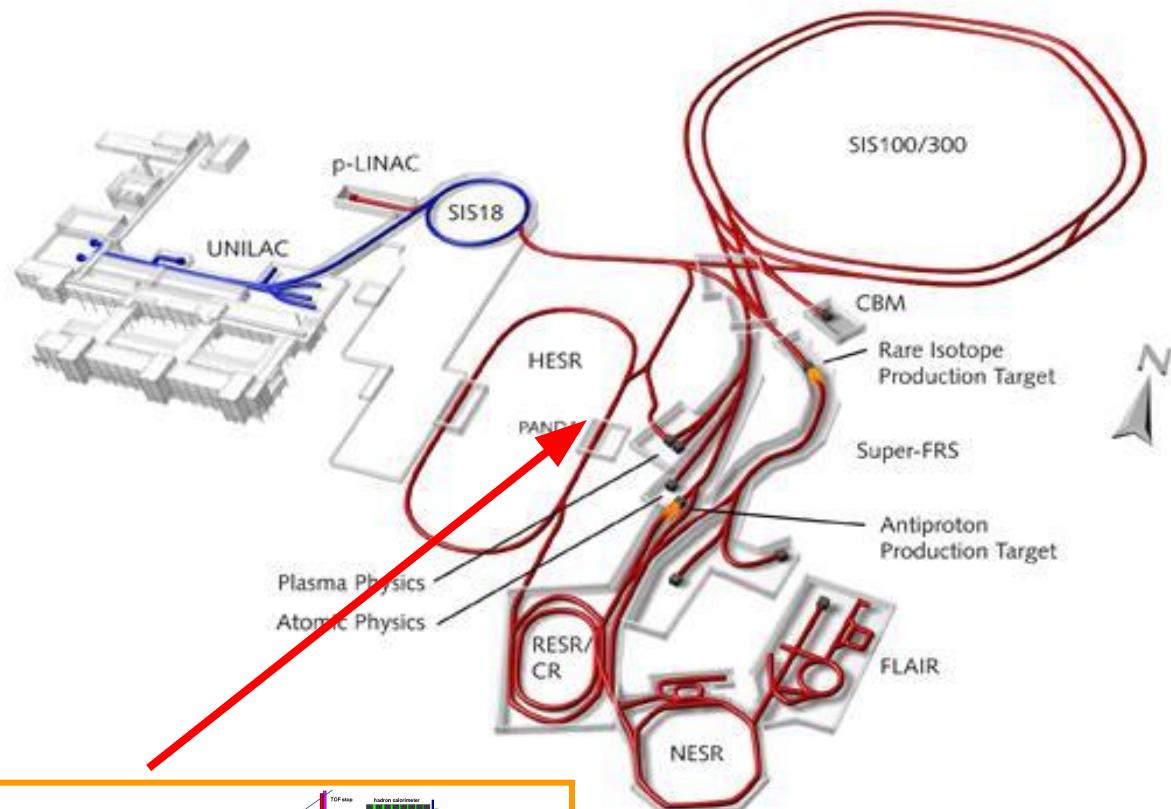
$\Delta \mathcal{P}/\mathcal{P}=10^5$

$\mathcal{L}_{max}=2*10^{31} cm^{-2} sec^{-1}$

High luminosity mode

$\Delta \mathcal{P}/\mathcal{P}=10^4$

$\mathcal{L}_{max}=2*10^{32} cm^{-2} sec^{-1}$



РАНДА. Физическая программа.

- Адронная спектроскопия,
 - Поиск экзотических состояний (глюболлы, гибриды)
 - Спектроскопия чармония,
 - D-спектроскопия,
 - Барионные возбуждения,
- Модификация адронов в ядерной среде,
- Структура нуклонов,
 - Обобщенное партонное распределение,
 - Времяподобный форм фактор протона,
- Гиперядра. А.А. Изотов, Сессия
ОФВЭ, 29.12.10

Даты и финансирование.

*Начало строительства – конец
2011 года.*

*Физический пуск ускорителя, сборка
детекторов – 2016 год.*

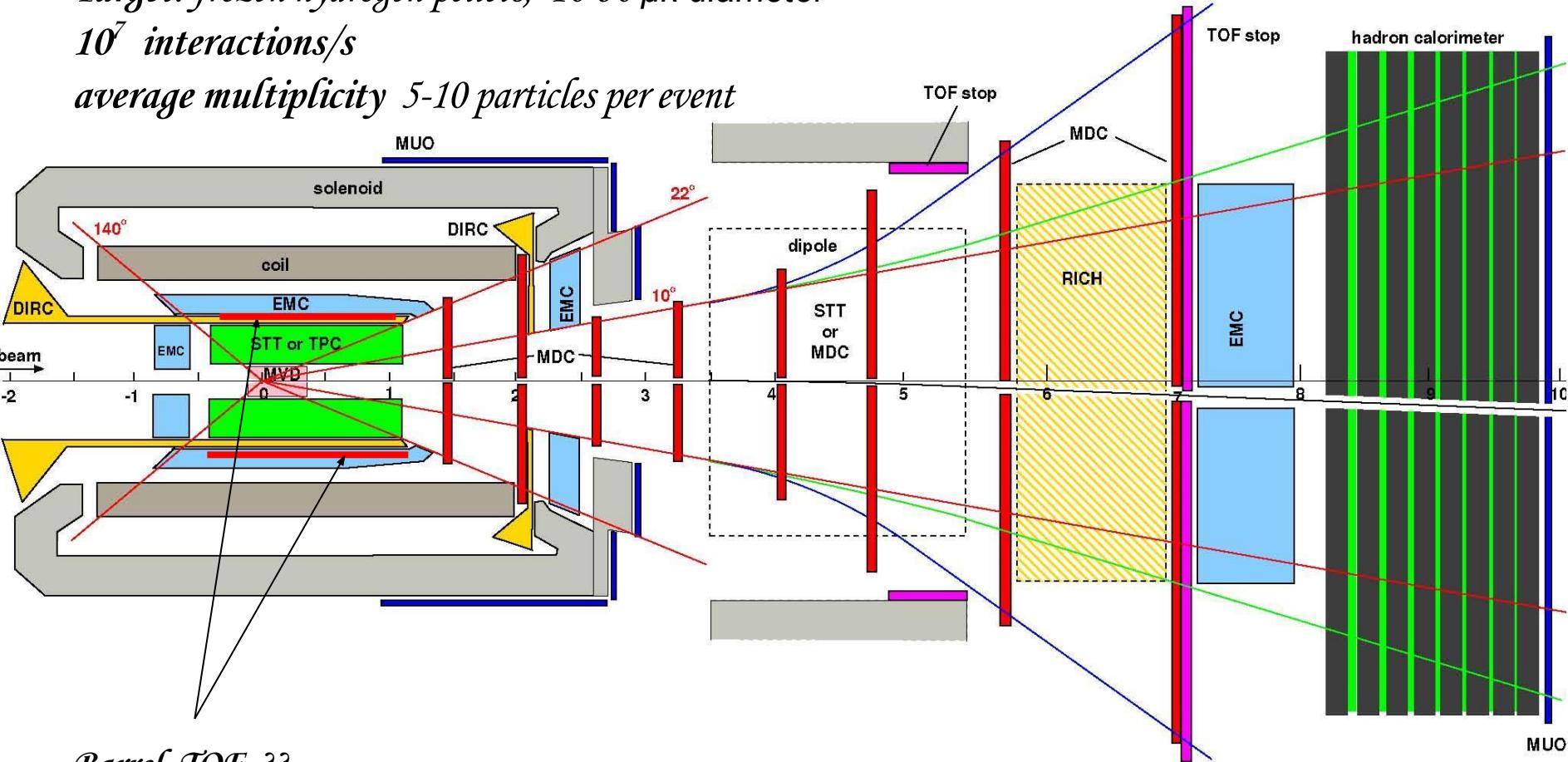
*Из 180 млн.€ 10% на приборы. Остальное –
ускоритель и его содержание.*

*Первый транш 100 млн.руб. на 2000 из ~9000
кристаллов для ЕМ калориметра PANDA.*

*Выделение средств для любого
детектора только при условии
защищенного TDR!*

PANDA

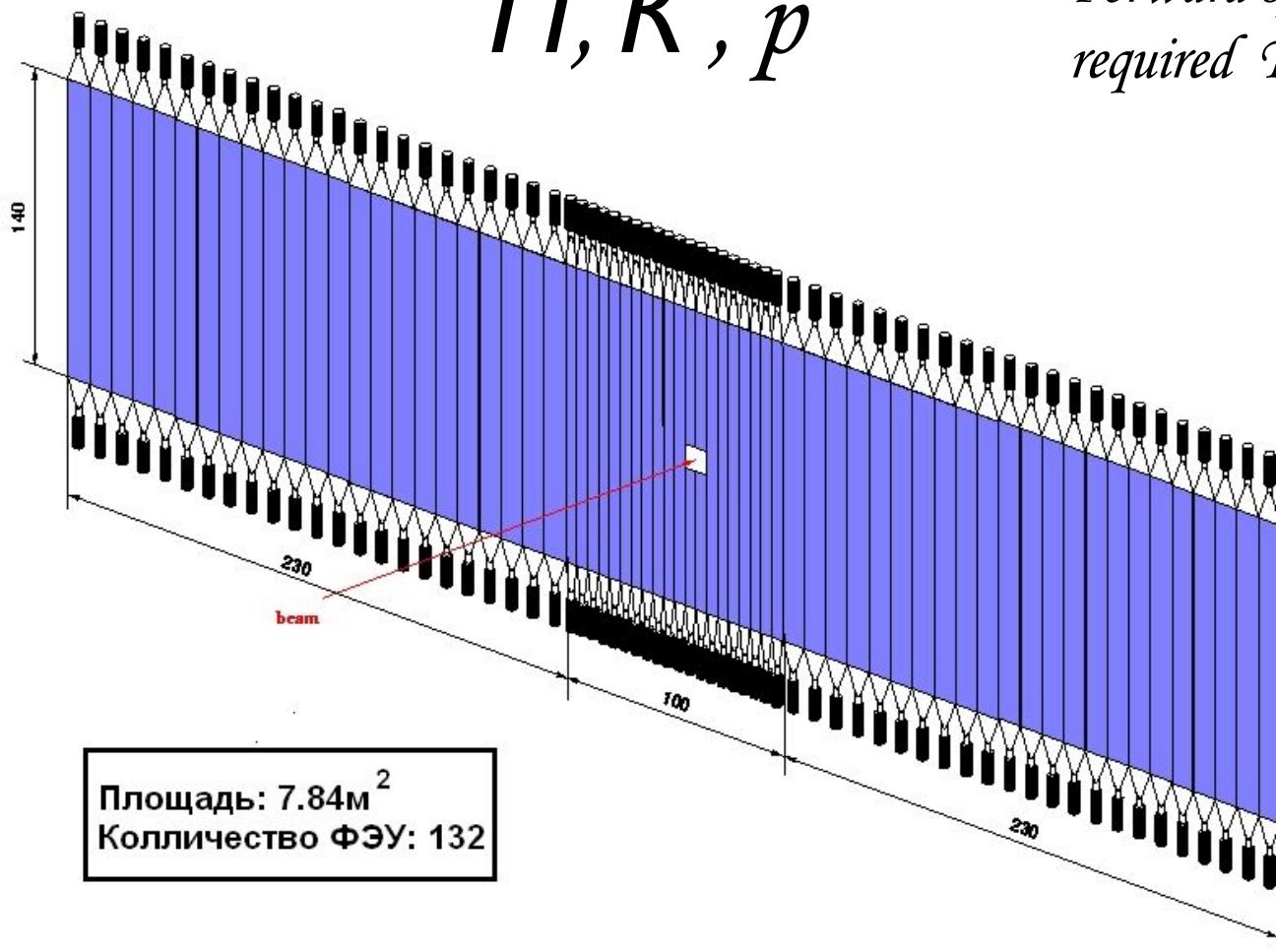
*Target: frozen hydrogen pellets, 10-30 μk diameter
 10^7 interactions/s
average multiplicity 5-10 particles per event*



Barrel TOF ??

Forward Spectrometer TOF Walls.

Π, K, p



*Forward spectrometer $\Delta p/p \approx 1\%$
required TOF resolution $\sigma = 100\text{ps}$*

Forward Wall

Plastic: B408

$46 \times (140 \times 10 \times 1.5) \text{ cm}^3$

$20 \times (140 \times 5 \times 1.5) \text{ cm}^3$

Side Walls

$14 \times (100 \times 10 \times 2.5) \text{ cm}^3$

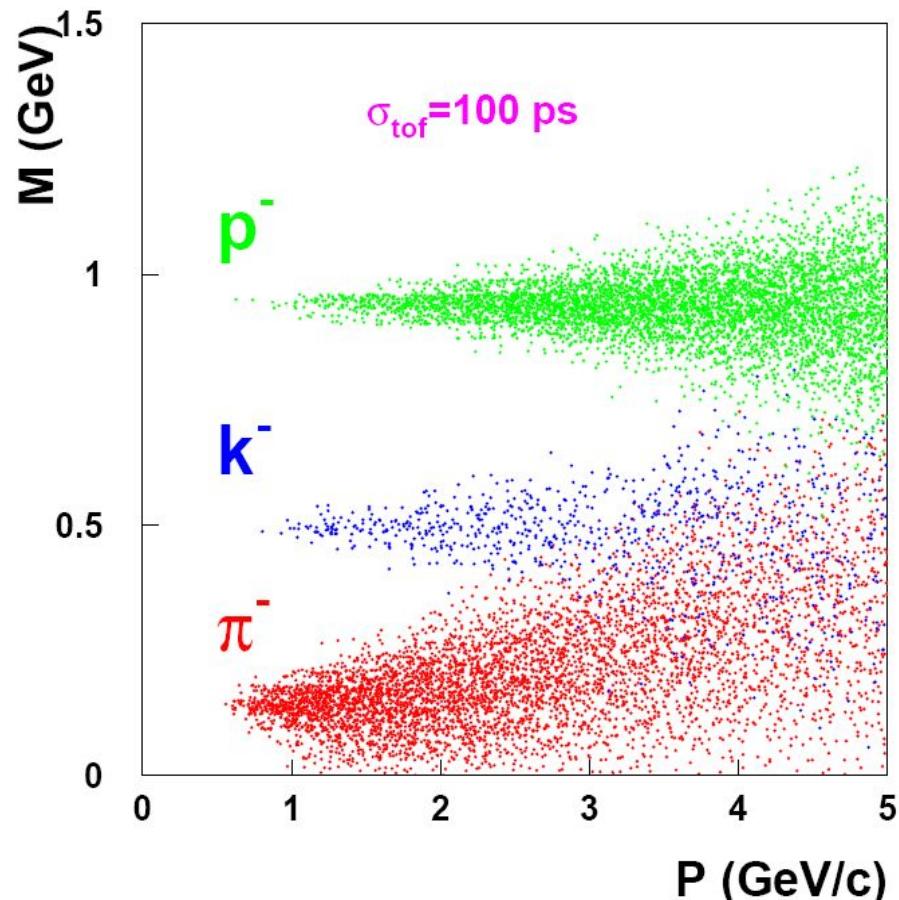
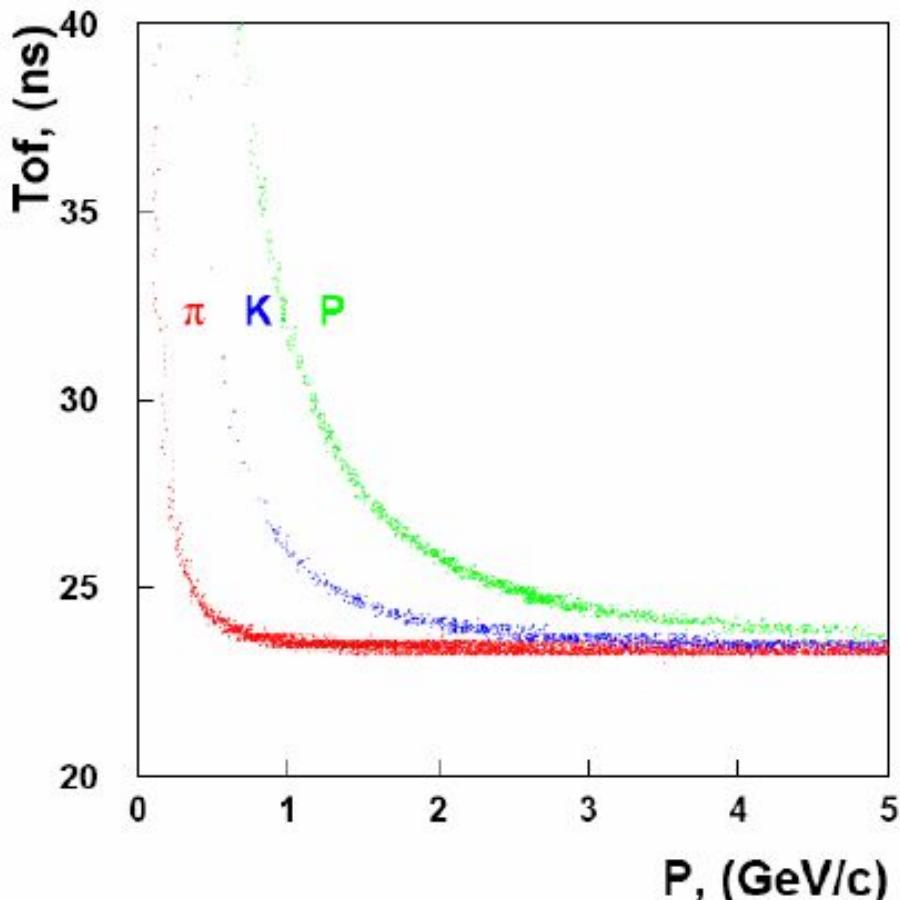
PMT's

Hamamatsu R4998, R2083

SiPM's?

Математическое моделирование.

Beam momentum 15 GeV



А.А. Изотов, Сессия
ОФВЭ, 29.12.10

nds at 15 GeV/c \bar{P}_{bar} beam.

Rates normalized on
 10^7 Interaction/s in the target

---- All charged particles from target

---- \bar{P}_{bar} elastic and inelastic

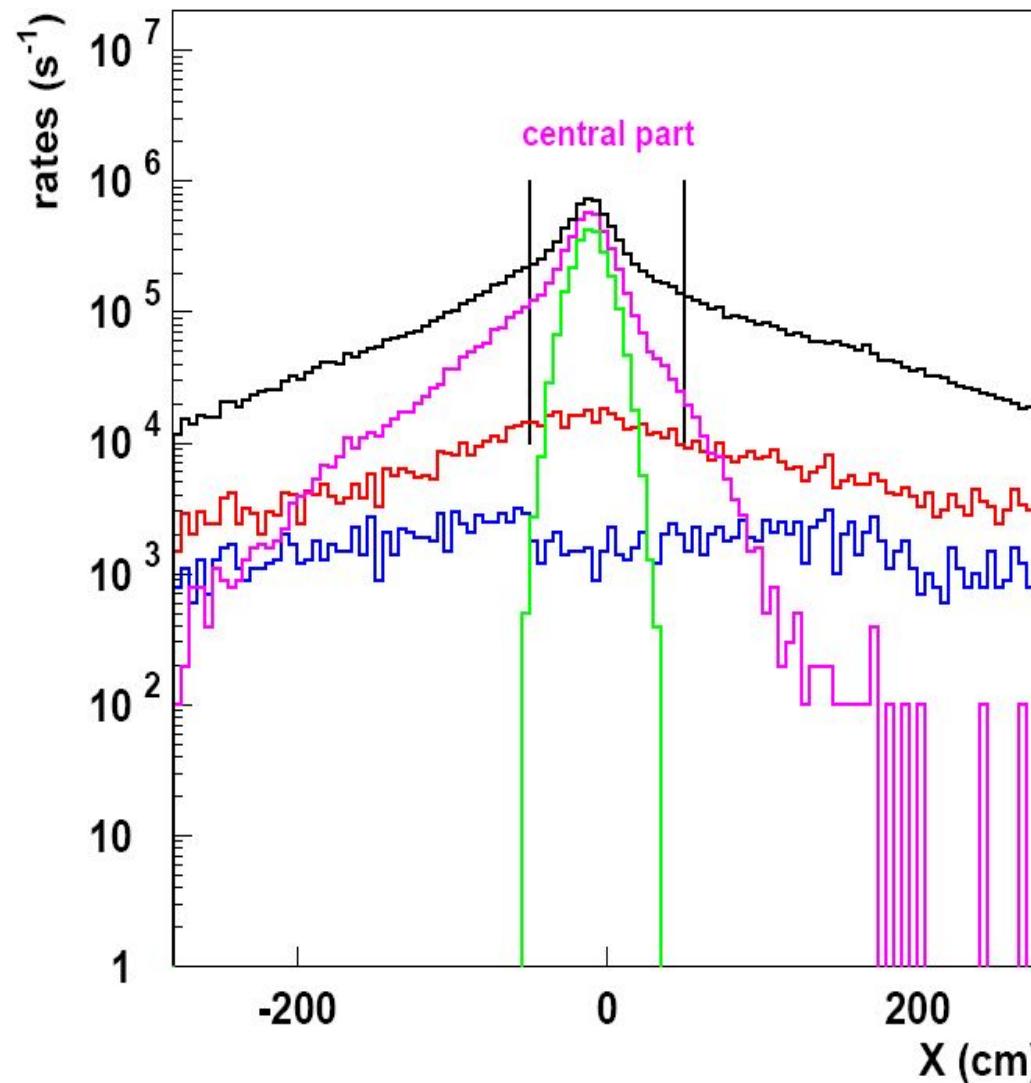
---- \bar{P}_{bar} elastic

Secondary particles

---- all charged from beam pipes

---- e^+e^- pairs from γ 's ($\pi^0 \rightarrow \gamma\gamma$)
on beam pipes

bin = 5 cm - taken equal to central strip width



эссиya

Yet another approach to the ToF-based PID at PANDA.

Имеем \mathcal{N} определенных

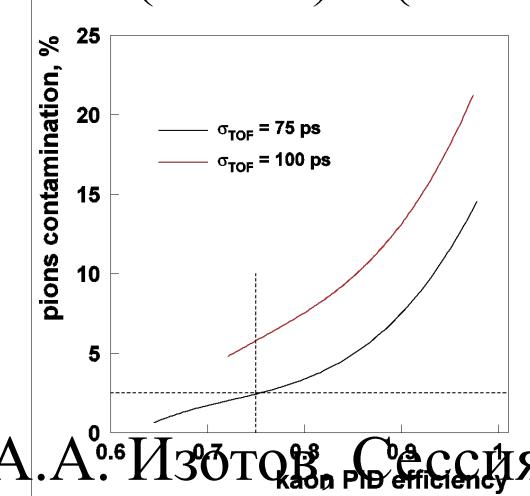
$3^{\mathcal{N}} l_{m_1, \dots, m_N}^r$ комбинаций, где m_n – масса P, π, K

$$\Psi(t_s) = \sum_{i=1}^N \frac{(t_i^{REC} - t_s - t_i^{TOF})^2}{(\sigma_i^{REC})^2 + (\sigma_i^{TOF})^2}, \frac{d\Psi}{dt_s} = 0 \rightarrow t_s^0, \chi^2_0 \equiv \Psi(t_s^0)$$

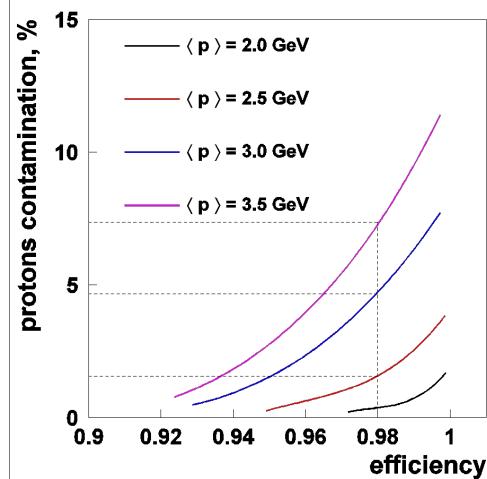
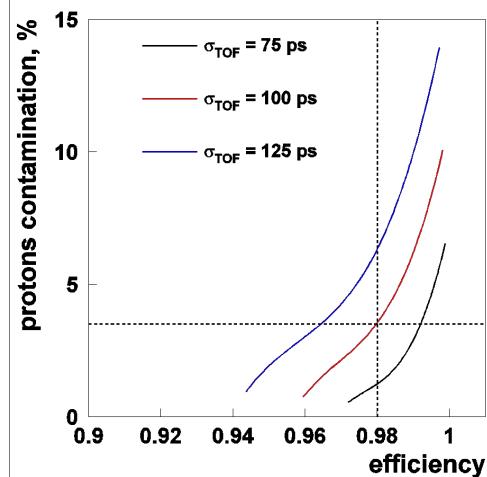
$$t_i^{REC} = l_i \sqrt{p_i^2 + m_i^2} / (p_i c), \quad (\sigma_i^{REC})^2 = \left(\frac{dt_i^{REC}}{dl} \sigma_l \right)^2 + \left(\frac{dt_i^{REC}}{dp} \sigma_p \right)^2$$

$$\omega_{\{m_1, \dots, m_N\}} = PROB(\chi^2_0, N-1)$$

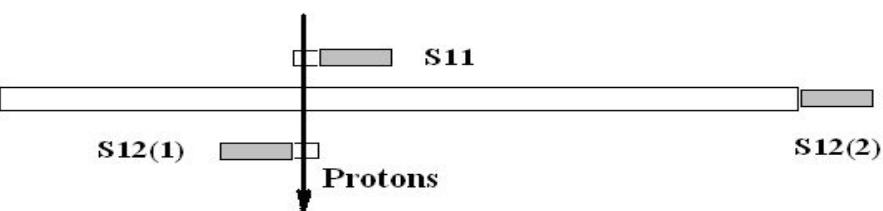
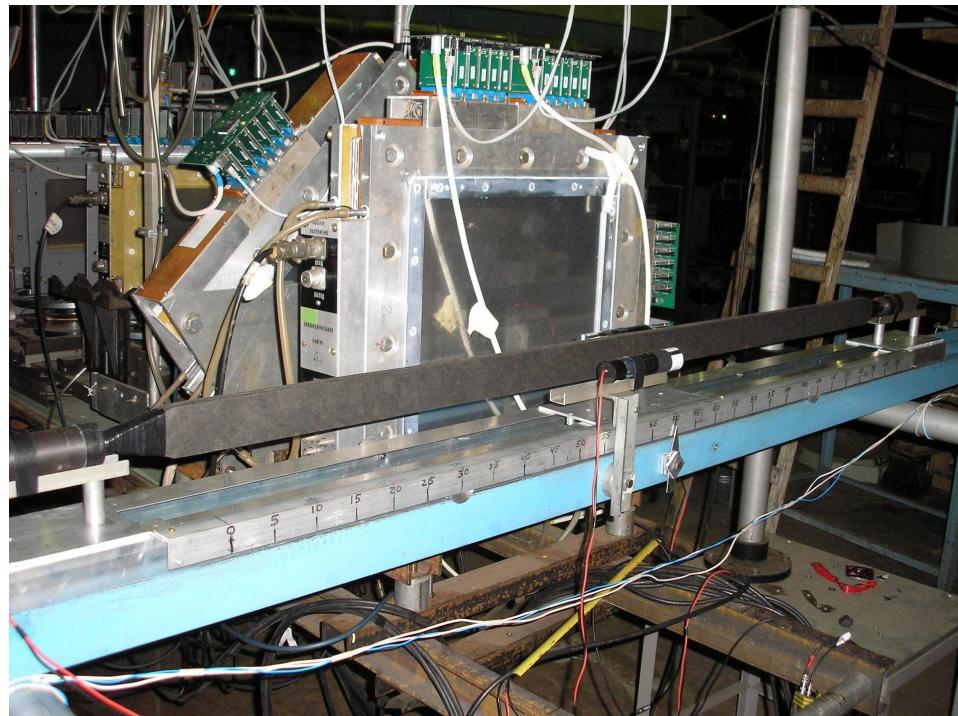
$$\varepsilon_\pi^j = \sum_{\{j\}=\pi} \omega_i / \sum_{i=1}^{3^N} \omega_i$$



А.А. Изотов Сессия
ОФВЭ, 29.12.10



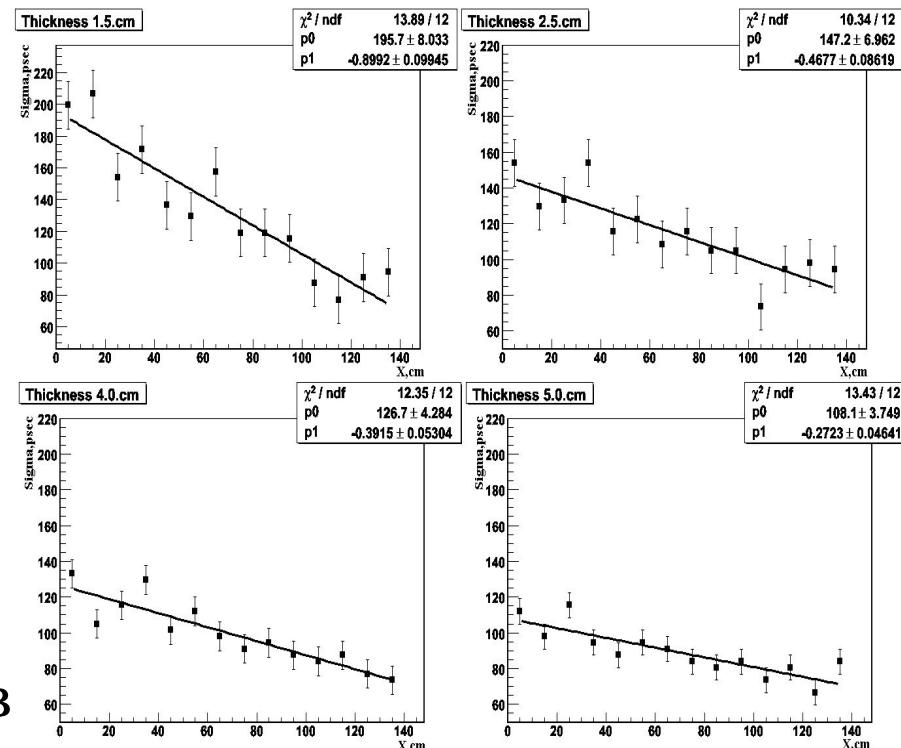
TOF измерения (Препринт ПИЯФ 2833).



А.А. КИЗОТОВ
ОФВЭ, 29.12.10

Протоны 730 МэВ
Пластина: 140x5x1.5 см
Пластик: В408
 $\Phi\text{ЭУ}: \mathcal{R}4998$

$$\sigma_0 = 70 \text{ псек}, \sigma_{2.5} \sim 100 \text{ псек}$$



Ближайшие

Перспективные планы

- **Дальнейшее развитие программного обеспечения:**
 - Интеграция в математического моделирования в *PANDA-Root*,
 - Интеграция метода идентификации в программу реконструкции,
 - Измерения *TOF*:
 - ФЭУ с двух концов пластины, с разными ФЭУ (*R4998, R2083*)
 - с разными толщинами пластика (1.5 и 2.5 см),
 - с различными ширинами (5 и 10 см),
 - Измерения *SiPM*:
 - на маленьких кристаллах,
 - на длинных пластинах (для *PANDA Side TOF Wall*),
 - сравнение с ФЭУ,
 - радиационная стойкость
- **Закупка материалов, производство и испытания *TOF* детектора (при наличии финансирования) 2012-15**
- **Активное участие в физической программе (матем. моделирование) 2012-....**
- **Сборка детектора на месте, интеграция в *PANDA setup* 2016-2017**
- **Запуск в пучке 2017-18**

И наконец...



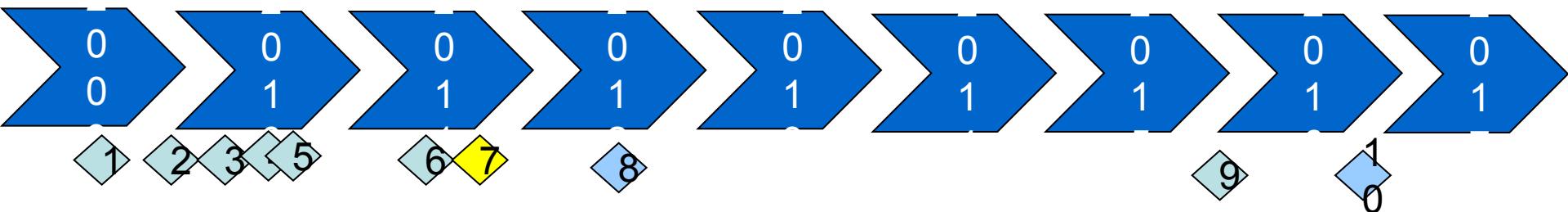
C

наступающи

м Новым

А.А. Григор, Сессия
ОФВЭ, 29.12.10

Road Map FAIR Site & Buildings (B.Sharkov)



- 1 Handing in of preplanning documents to hbm
Clarification of user requirements Modularized Start Version (MSV)
- 2
- 3 Start revised preplanning for MSV
- 4
- 5 Approval of revised planning for MSV
- 6 Preparation of documents for building permit
- 5 Expected approval for (partial) building permit
- 6 Start site preparation (clearing trees)
- 7 Award contracts on civil construction work lot 1 ... n
- 8 Completion of civil construction work lot 1 ... n
- 9 Start installation of accelerators and detectors
- 0

Firm Commitments for the FAIR Project (B.Sharkov)

| Contracting Party | Contribution [M€] |
|-----------------------------|-------------------|
| Finland | 5.00 |
| French Republic | 27.00 |
| Federal Republic of Germany | 705.00 |
| Republic of India | 36.00 |
| Republic of Poland | 23.74 |
| Romania | 11.87 |
| Russian Federation | 178.05 |
| Republic of Slovenia | 12.00 |
| Kingdom of Sweden | 10.00 |
| Total | 1.008,66 |

A very serious problem
(of signing the agreement) with
Italy and UK!

Spain expected to join soon
(11.87 M€)

China and UK want to contribute
to experiments
(6.6 M€)

Project costs (1027 M€)