

ОТДЕЛ ТРЕКОВЫХ ДЕТЕКТОРОВ ОФВЭ ТИЯФ

А.Г.Крившич

24 декабря 2008 г.

Состав отдела

Научных сотрудников	- 5 чел.
Стажер - исследователь	- 1 чел.
Ведущих инженеров	- 3 чел.
Инженеров	- 1 чел.
Рабочих	- 4 чел.
Студентов	- 1 чел.

Основные направления работы ОТД в 2008 г.

1. Проект TOTEM.

2. Исследование процессов развития старения и стриммерных разрядов в детекторах частиц, работающих в пучках высокой интенсивности.

3. Детектор тепловых нейтронов

4. Эксперимент В.В.Сумачева.

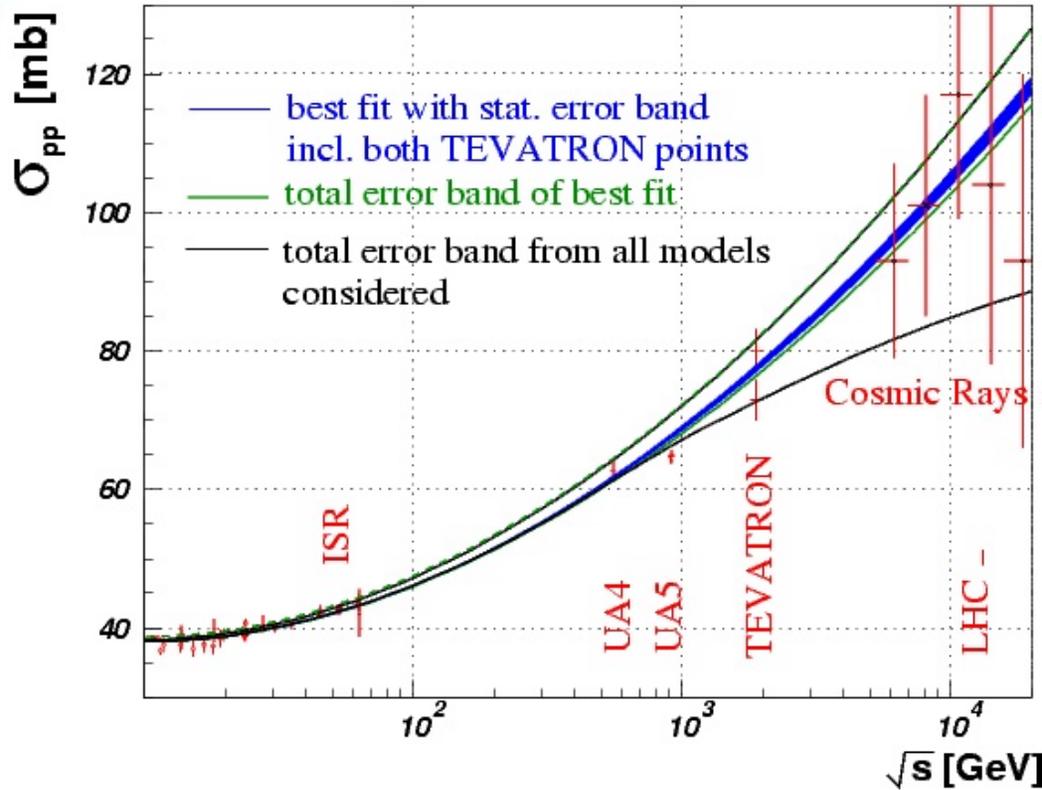


TOTEM

1. Measurement of the total pp cross-section.
2. Study of elastic proton scattering over a wide range in momentum transfer up to $(-t) \approx 10\text{GeV}^2$
3. Measurement of the inelastic pp interaction in the forward region.



TOTEM Physics: Total p-p Cross-Section



- Current models predictions: 90-130 mb
- Aim of TOTEM: **~1%** accuracy

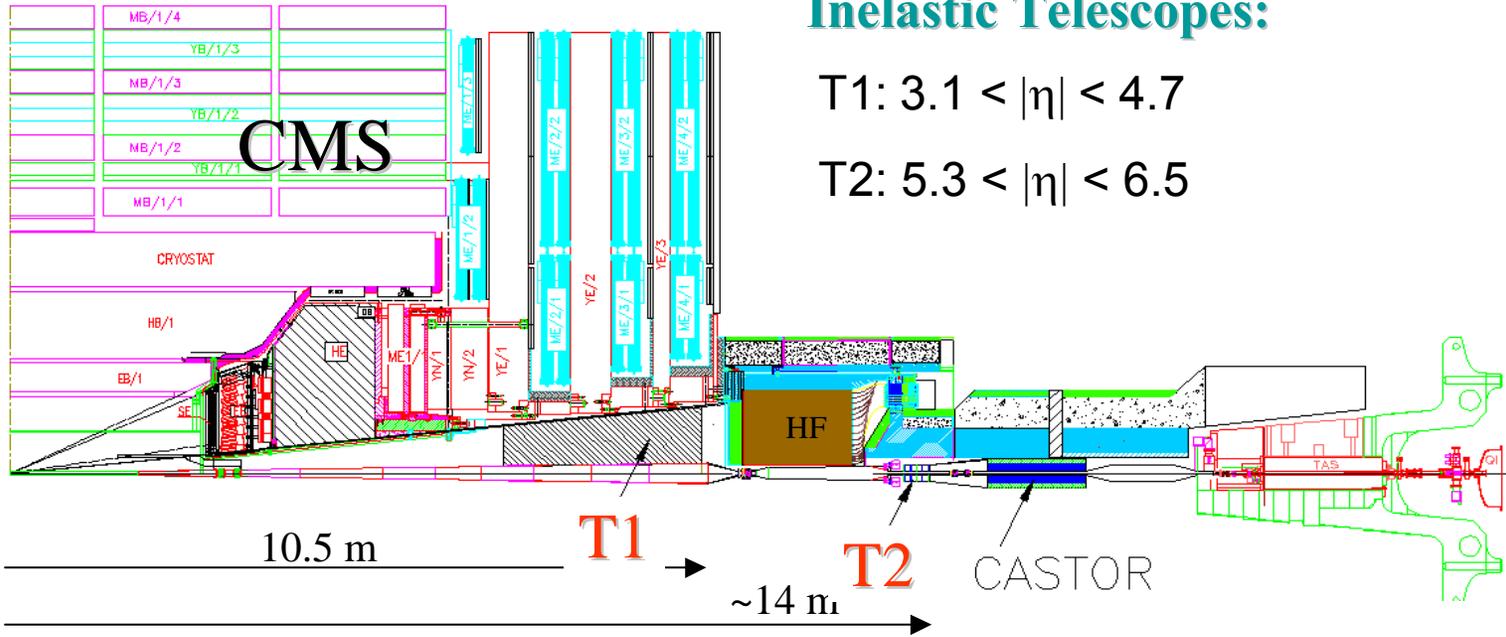
Prediction for LHC

$$\sigma_{tot} = 111.5 \pm 1.2 \begin{matrix} + 4.1 \\ - 2.1 \end{matrix} \text{ mb}$$

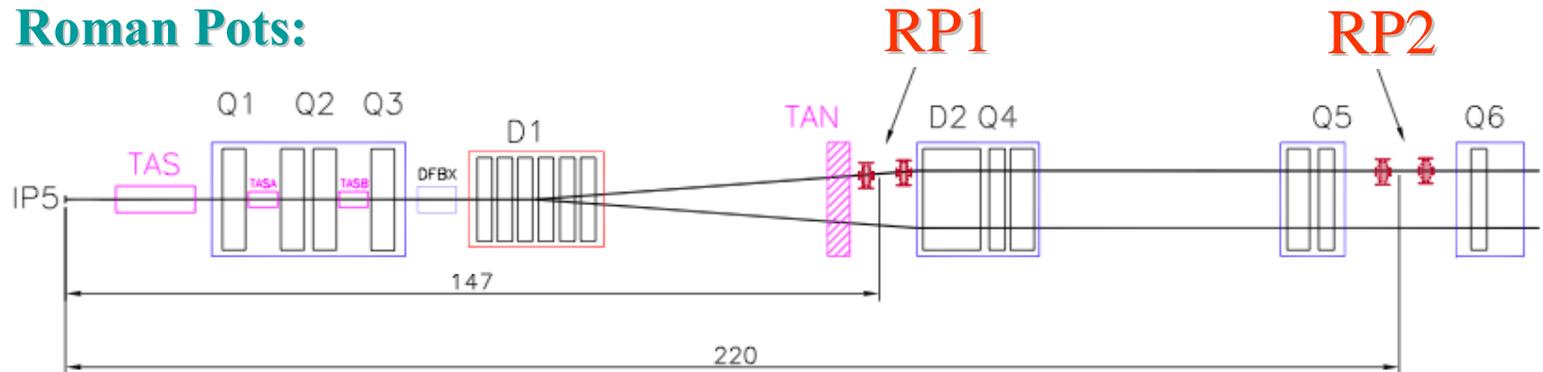
$$\left. \begin{aligned}
 L\sigma_{tot}^2 &= \frac{16\pi}{1+\rho^2} \times \frac{dN}{dt} \Big|_{t=0} \\
 L\sigma_{tot} &= N_{elastic} + N_{inelastic}
 \end{aligned} \right\} \begin{array}{c} \text{Optical} \\ \text{Theorem} \\ \longrightarrow \end{array} \boxed{\sigma_{tot} = \frac{16\pi}{1+\rho^2} \times \frac{(dN/dt)|_{t=0}}{N_{el} + N_{inel}}}$$



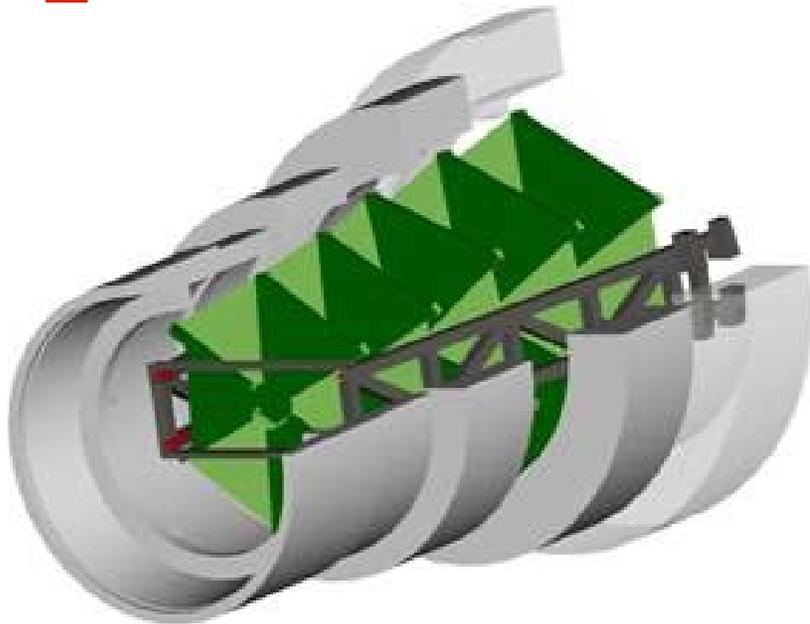
The TOTEM Detectors



Roman Pots:



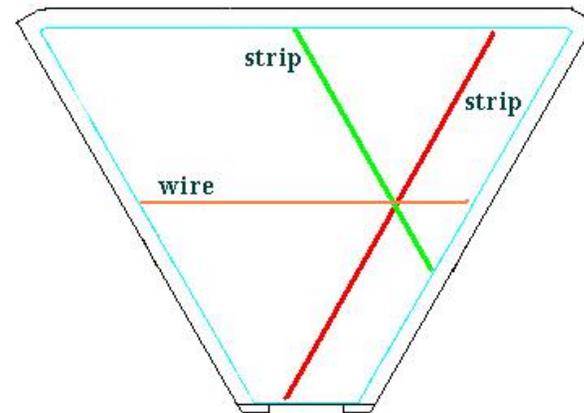
General Structure and Chamber Design



□ Two symmetric arms, each with five planes of multi-wire proportional chambers with cathode strip read-out (CSC)

– split in two half-arms, independently sliding on the support structure

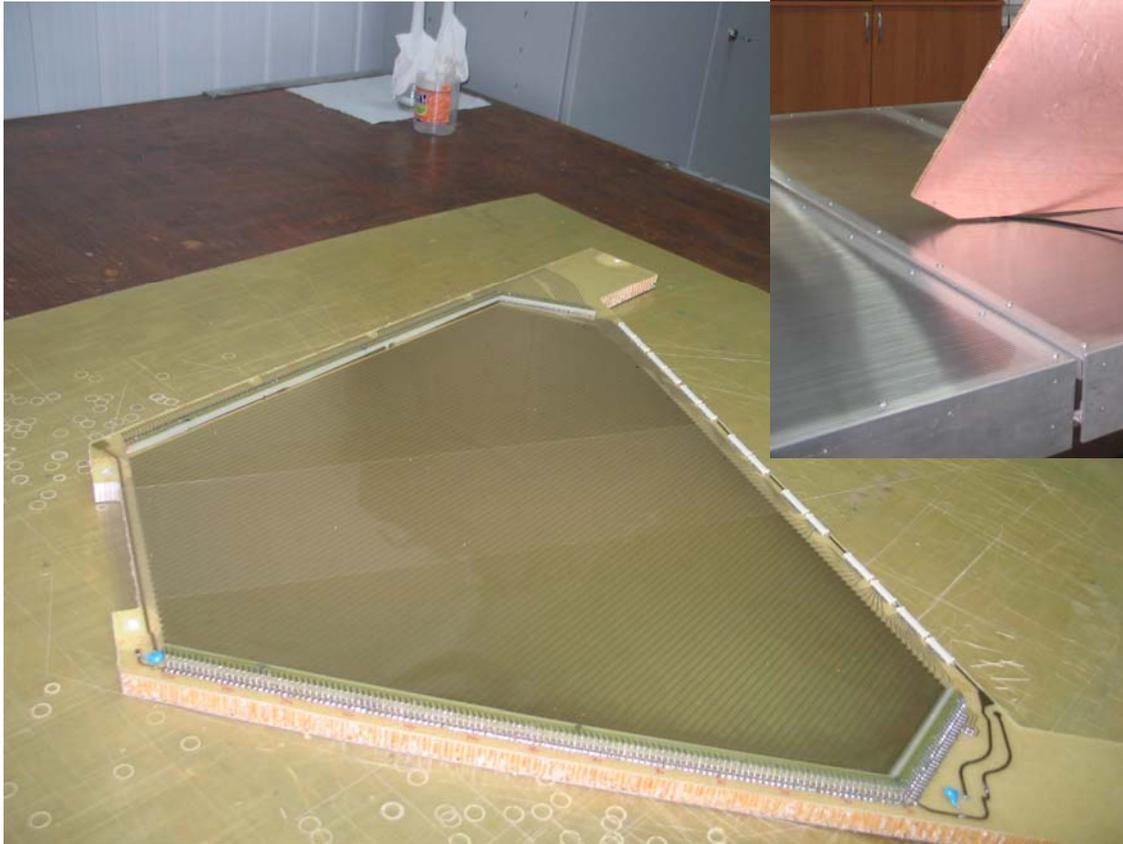
- Each plane made up of 6 independent trapezoidal CSC:
- overlapping edges to have complete azimuthal coverage;
 - planes slightly rotated with respect to each other



Total number of wires per half-arm: ~ 2500

Total number of strips (both views) per half-arm: ~ 4050

CSC production status



Chamber production at PNPI

Test set-up with temporary sealed chamber



**ЦЕРН. Четверть TOTEM телескопа:
CSC камеры с readout электроникой.**



**ЦЕРН. Cathode strip readout electronics for
TOTEM CSC chambers.**



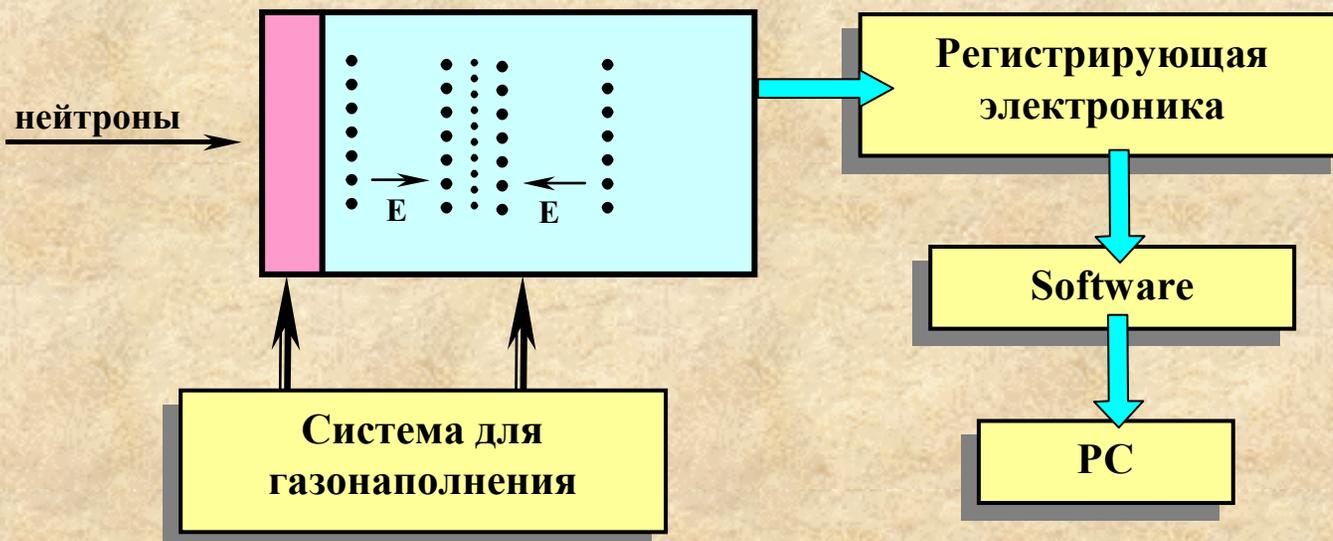
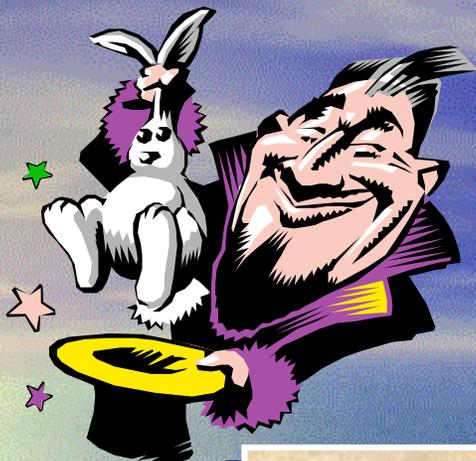
Состояние дел с обязательствами ТИЯФ в проекте TOTEM

50 CSC уже находятся в ЦЕРНе.

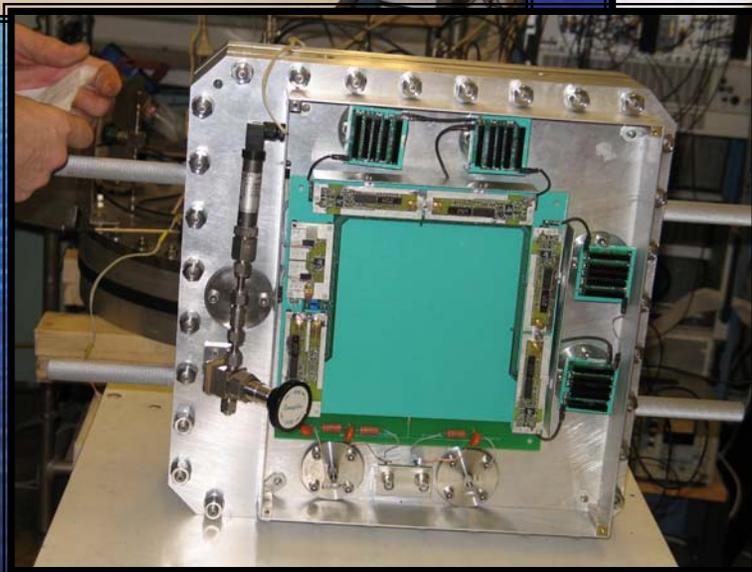
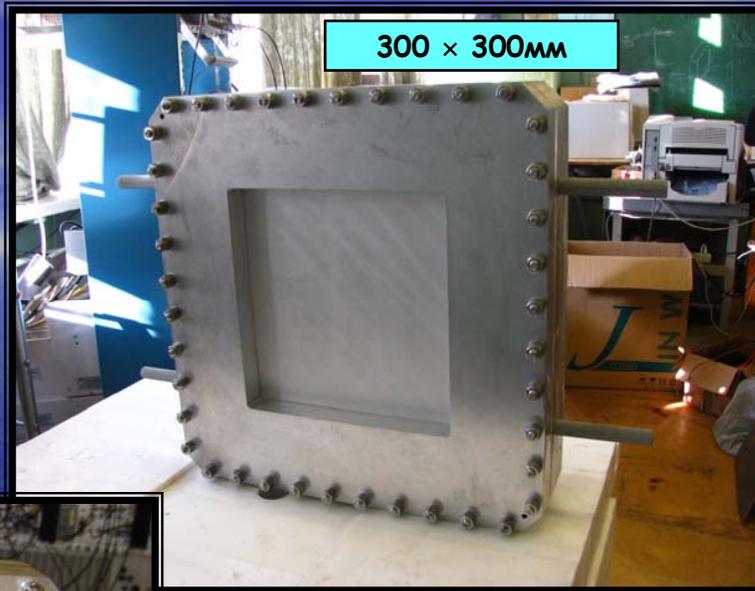
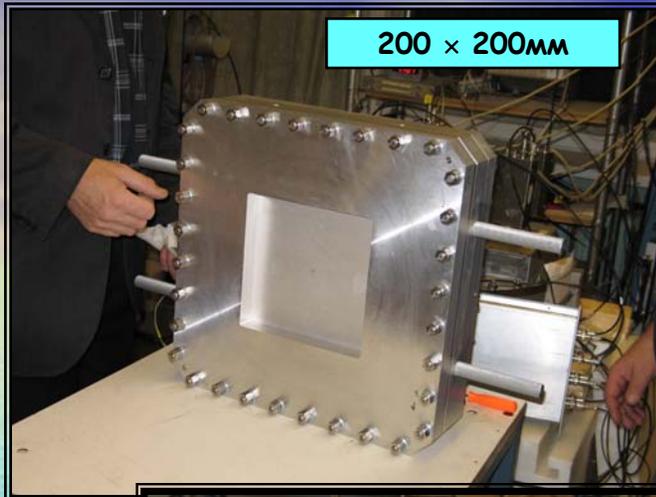
10 CSC еще надо будет сделать в начале 2009 года.

Монтаж и установка телескопов T1 (право/лево) в шахте намечены на февраль - май 2009 года.

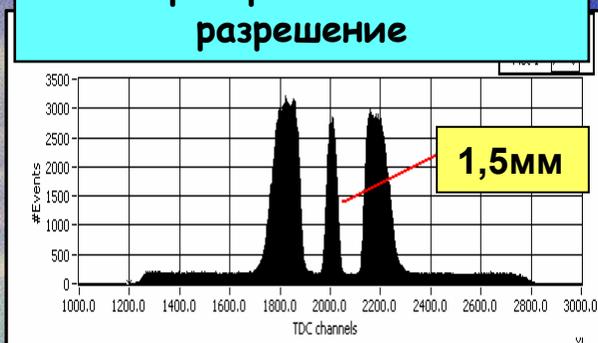
Нейтронный детектор.



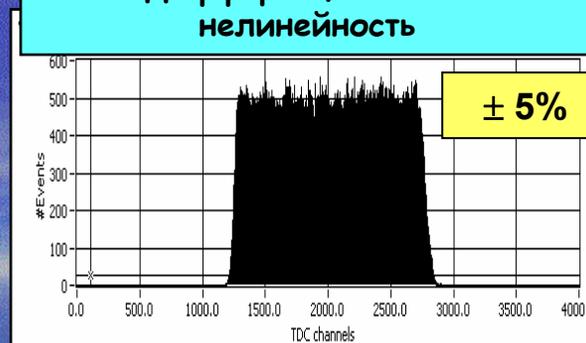
Рабочие экземпляры детекторов тепловых нейтронов



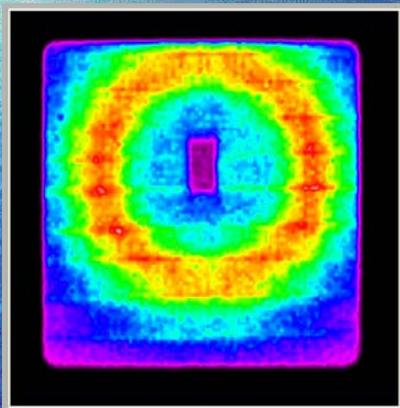
Пространственное разрешение



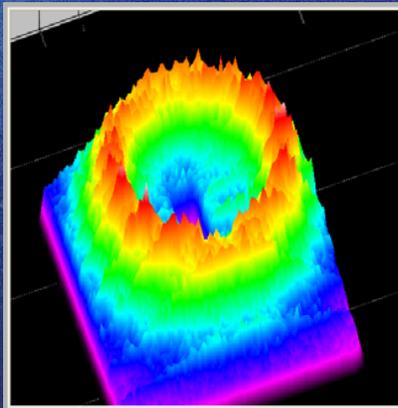
Дифференциальная нелинейность



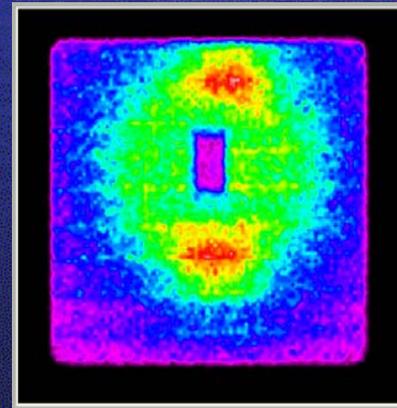
Тестовые физические результаты



2D координатное распределение, полученное на фторопласте (3мм). Наблюдается рассеяние нейтронов на угол $\alpha \approx 32^\circ$.



3D координатное распределение, полученное на фторопласте (3мм). Наблюдается рассеяние нейтронов на угол $\alpha \approx 32^\circ$.



2D координатное распределение, полученное на растянутой в горизонтальном направлении фторопластовой пленке (толщина 0,3мм). Наблюдается выделенное по направлению рассеяние нейтронов.

**В ТИЯФ РАН разработана
технология создания
2D-детекторов
тепловых нейтронов.**

**На ее основе созданы и успешно
испытаны детекторы
с апертурой входного окна
200*200мм и 300*300мм.**

**Детекторы можно реально использовать
в эксперименте.**

Старение детекторов частиц в интенсивных радиационных полях

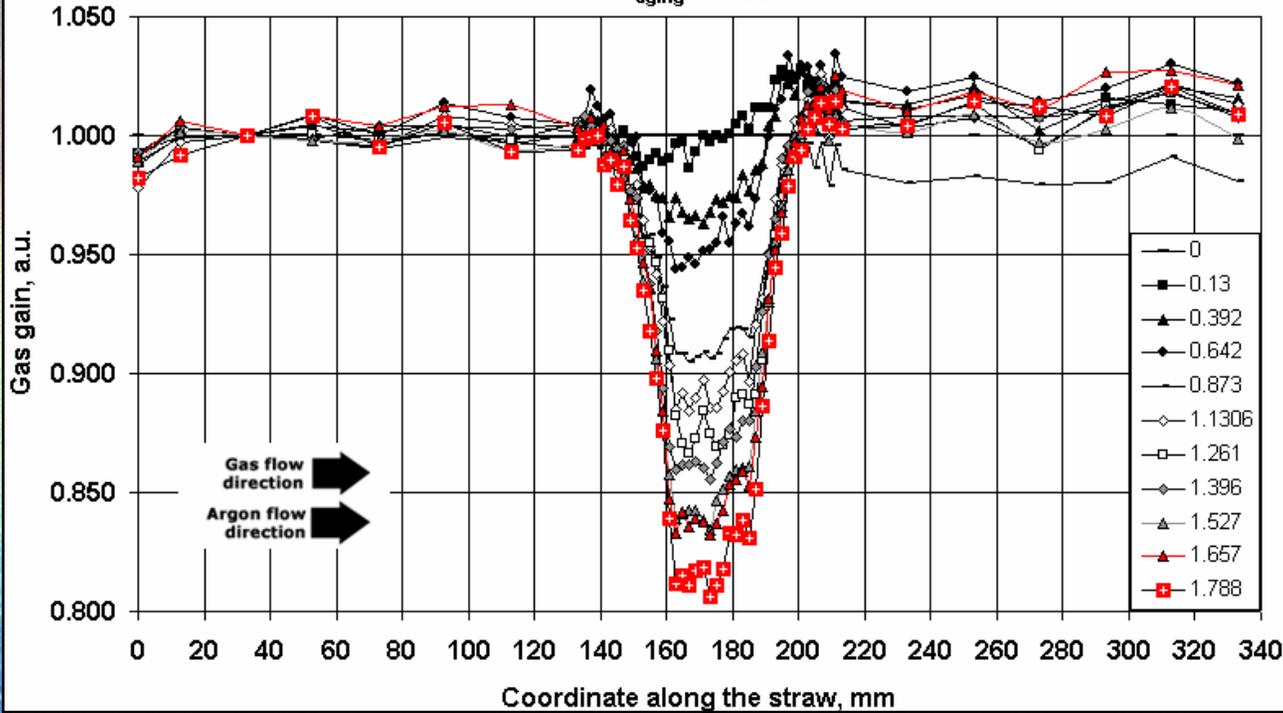
Методы исследования:

1. Мониторирование КГУ.
2. Структура поверхности - электронный микроскоп.
3. Количественное распределение элементов как вдоль поверхности, так и в ее глубину - метод Ядерных Реакций.

Task 49. Relative gas gain distribution along the straw

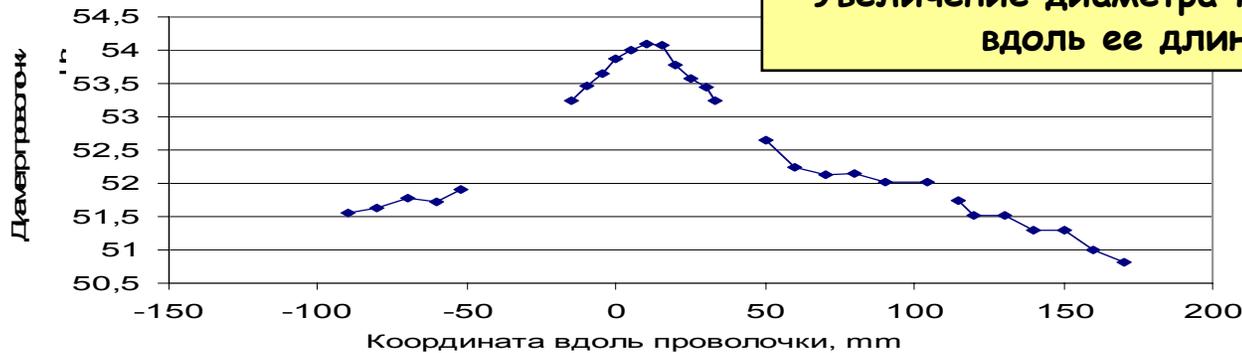
Ar+30%CO₂+10%CF₄, Wire diameter - 50 μm, FWHM=34mm, Left straw, HV=1780V

G_{aging} = 50000



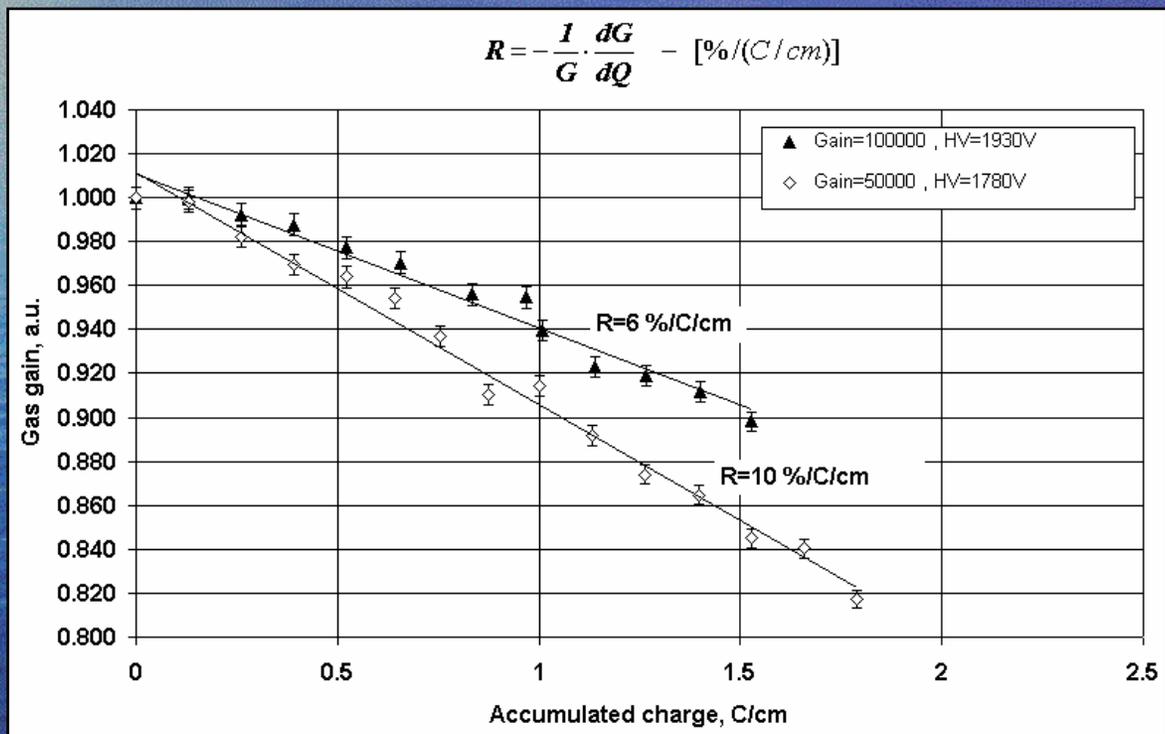
Swelling effect

Увеличение диаметра проволочки
вдоль ее длины

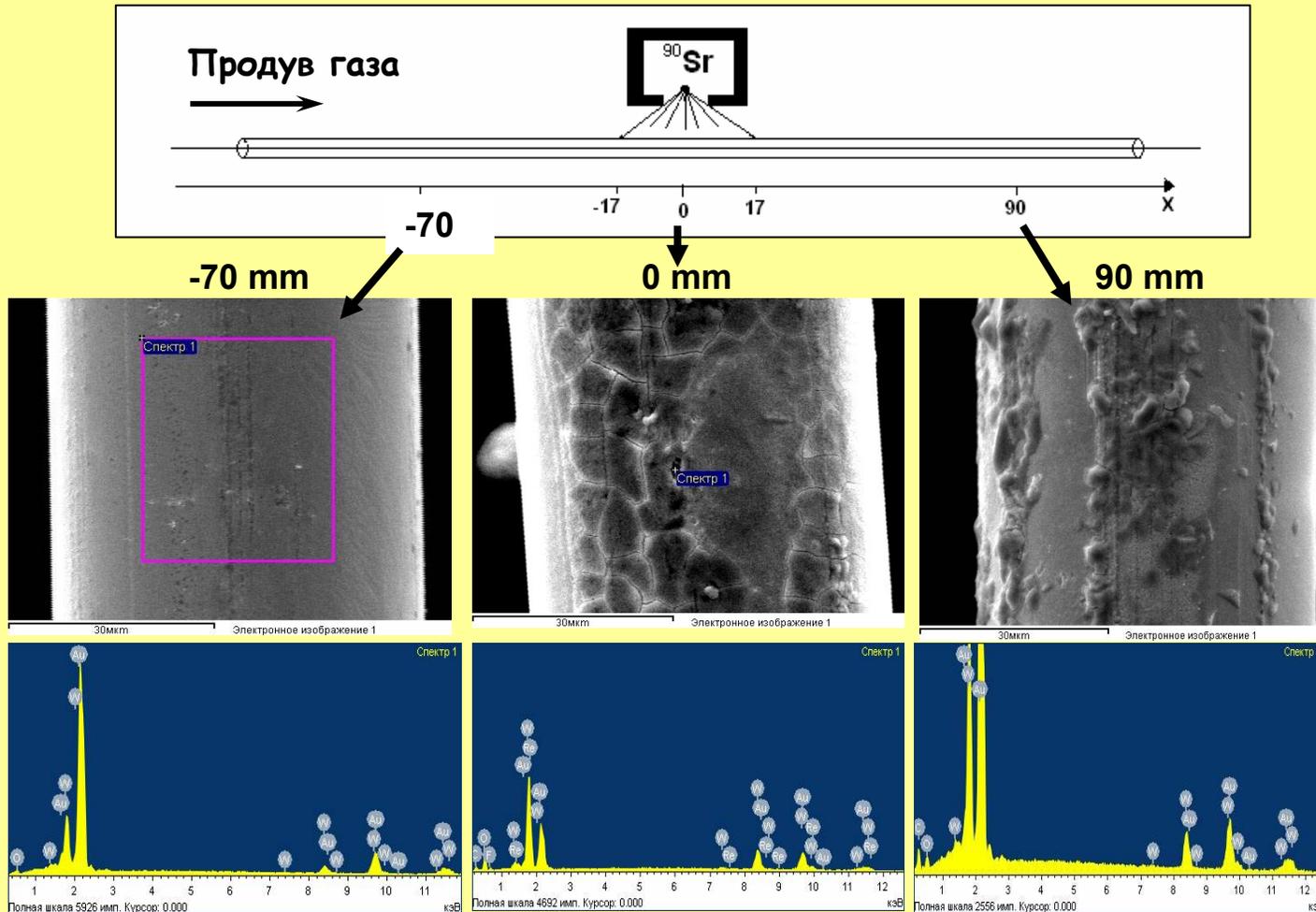


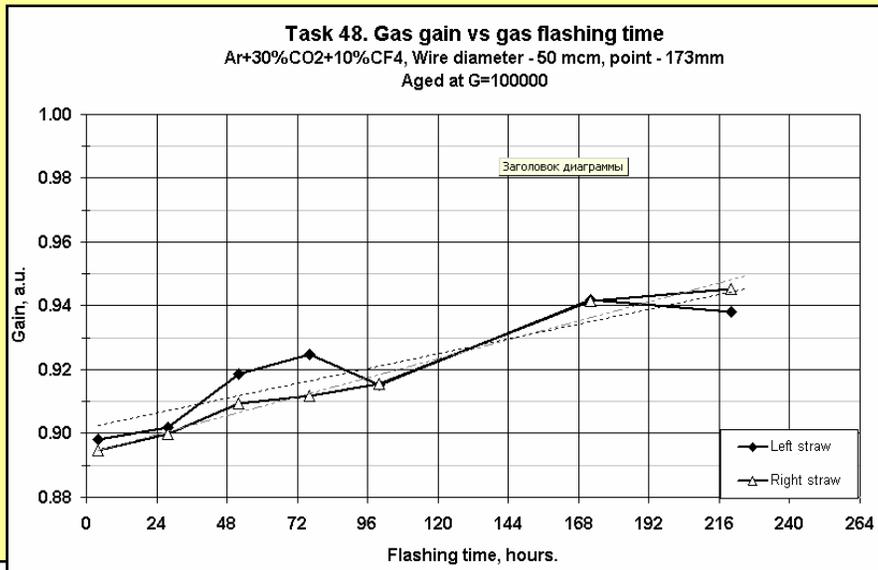
Новый эффект. При КГУ=100 000 проволока старится почти в 2 раза медленнее, чем при КГУ=50 000.

А казалось бы все должно быть наоборот.

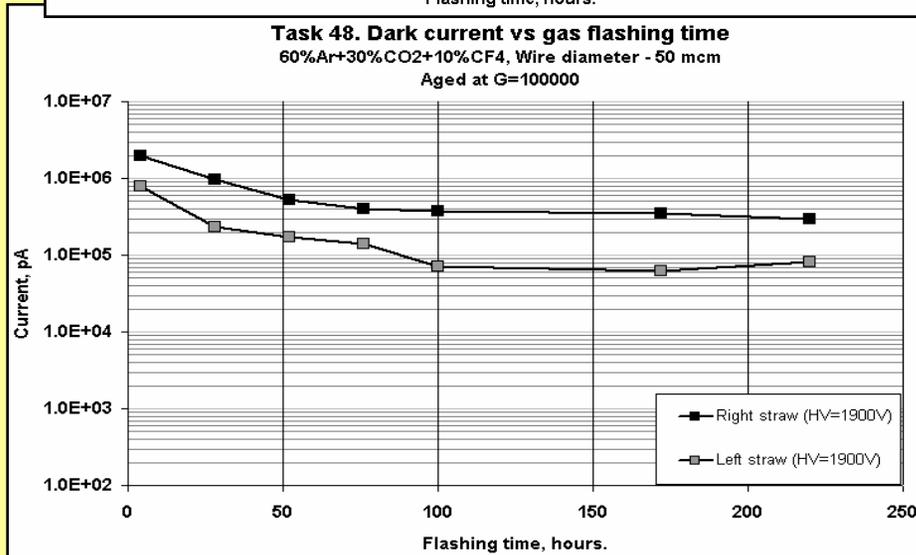


Новый эффект. Активные радикалы распространяются далеко за пределы зоны облучения, вызывая там выход вольфрамо-содержащих соединений на поверхность проволоочки изнутри.





Новый эффект.
Самовосстановление
состарившейся проволоочки
после облучения.



Самолечение заканчивается
примерно через 150-200 часов

Ключевые публикации 2008 года.

1. Nuclear Instruments and Methods - 2.
2. Известия РАН. Физическая серия. - 1.
3. Физика твердого тела (принята к публикации) - 1.
4. Препринт ПИЯФ - 1.
5. Выступления на конференциях и семинарах - 5.



С НОВЫМ 2009 ГОДОМ.

ОФВЭ уже 45 лет

