

ОТДЕЛ ТРЕКОВЫХ ДЕТЕКТОРОВ ОФВЭ ТИЯФ

А.Г.Крившич

28 декабря 2005 г.

Состав отдела

Научных сотрудников	- 5 чел.
Ведущих инженеров	- 3 чел.
Старших инженеров	- 1 чел.
Рабочих	- 6 чел.
Студентов	- 1 чел.
Аспирантов	- 1 чел.

Основные направления работы ОТД в 2005 г.

1. ТРС для эксперимента MUCAP в PSI.

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

3. Проект ILC.

4. Нейтронный детектор.

5. TOTEM. Сумачев В.В.



Результаты исследования
разработанной в ПИЯФ
Time Projection Chamber
для MUCAP эксперимента в PSI

Более чем 5 лет назад экспериментальная установка содержащая ТРС и 6 пропорциональных камер работающих в чистом водороде под давлением 10 атм, были разработаны и изготовлены в ОТД ОФВЭ ПИЯФ.

ТРС работала как активная мишень и при этом измеряла электроны мюонных распадов.

Рабочее напряжение необходимо иметь 6.5кВ.

ОДНАКО для того, чтобы обеспечить требования эксперимента необходимо было улучшить чистоту рабочего газа (водород) на несколько порядков величины.

ТРС и газовый объем необходимо было изготовить из новых материалов, которые могли бы откачиваться до высокого вакуума и прогреваться до 130 градусов.

ОФВЭ начала разработку новой технологии для производства ТРС и успешно завершила эту не совсем простую работу.

- 1. Все рамки электродов изготавливались из кварцевого стекла.**
- 2. Свойства напыляемых проводников оставались неизменными даже после многократного нагрева до 150 градусов.**
- 3. Удалось достигнуть очень высокой поверхностной адгезии материалов. Так, площадка (2*5mm) не отрывалась под перпендикулярной нагрузкой 500 грамм (в перпендикулярном направлении) даже после 10 циклов нагрева до 150 градусов.**
- 4. Пайка проволочек могла осуществляться несколько раз припоем с температурой плавления 280 градусов.**

Более **25 электродов** как для TPC, так и для MWPC было изготовлено в ОФВЭ по новой технологии.

В апреле 2005 ОФВЭ доставило в PSI **три комплекта электродов для TPC.**

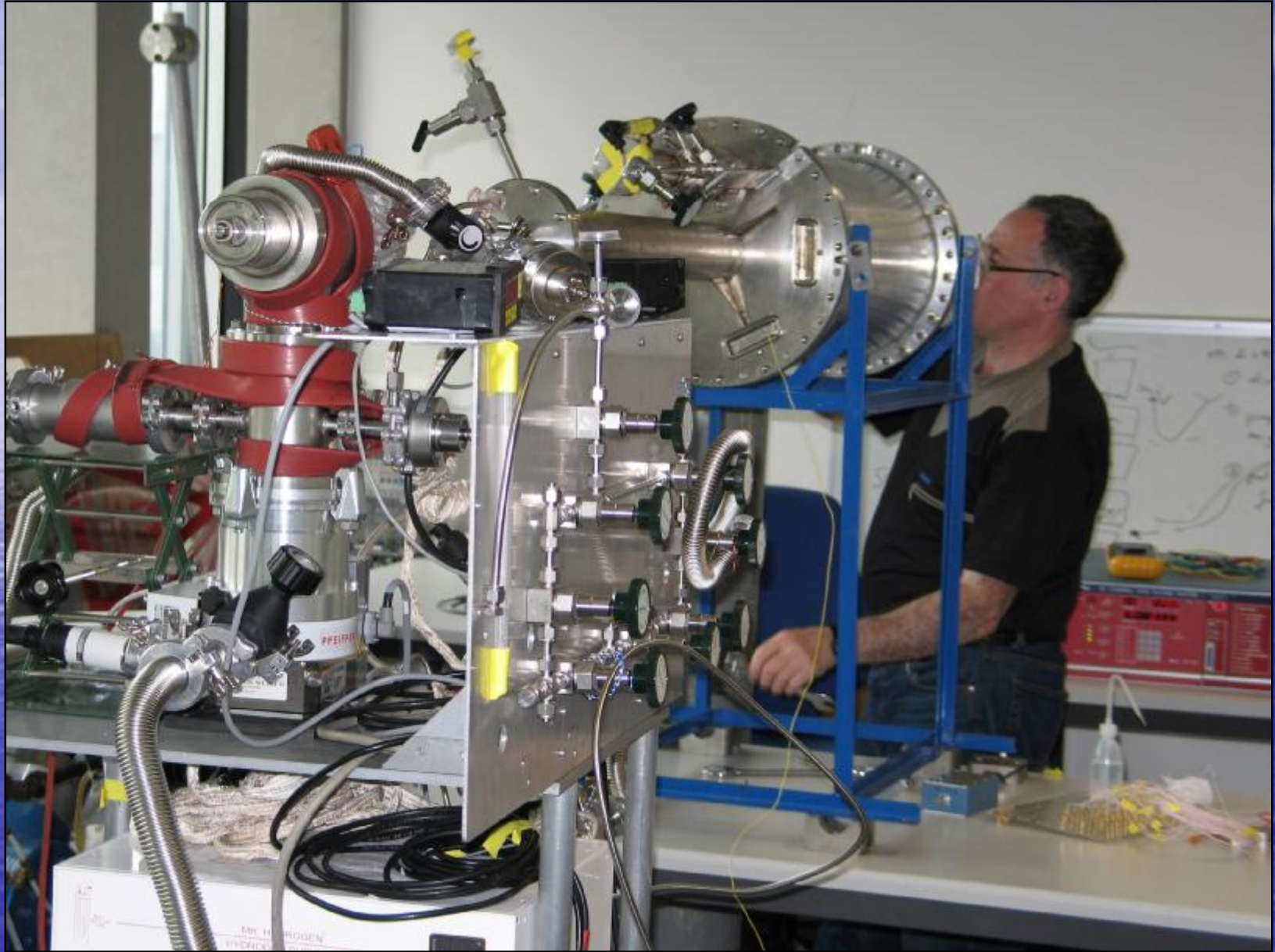
Один комплект был и использован для сборки TPC в PSI.

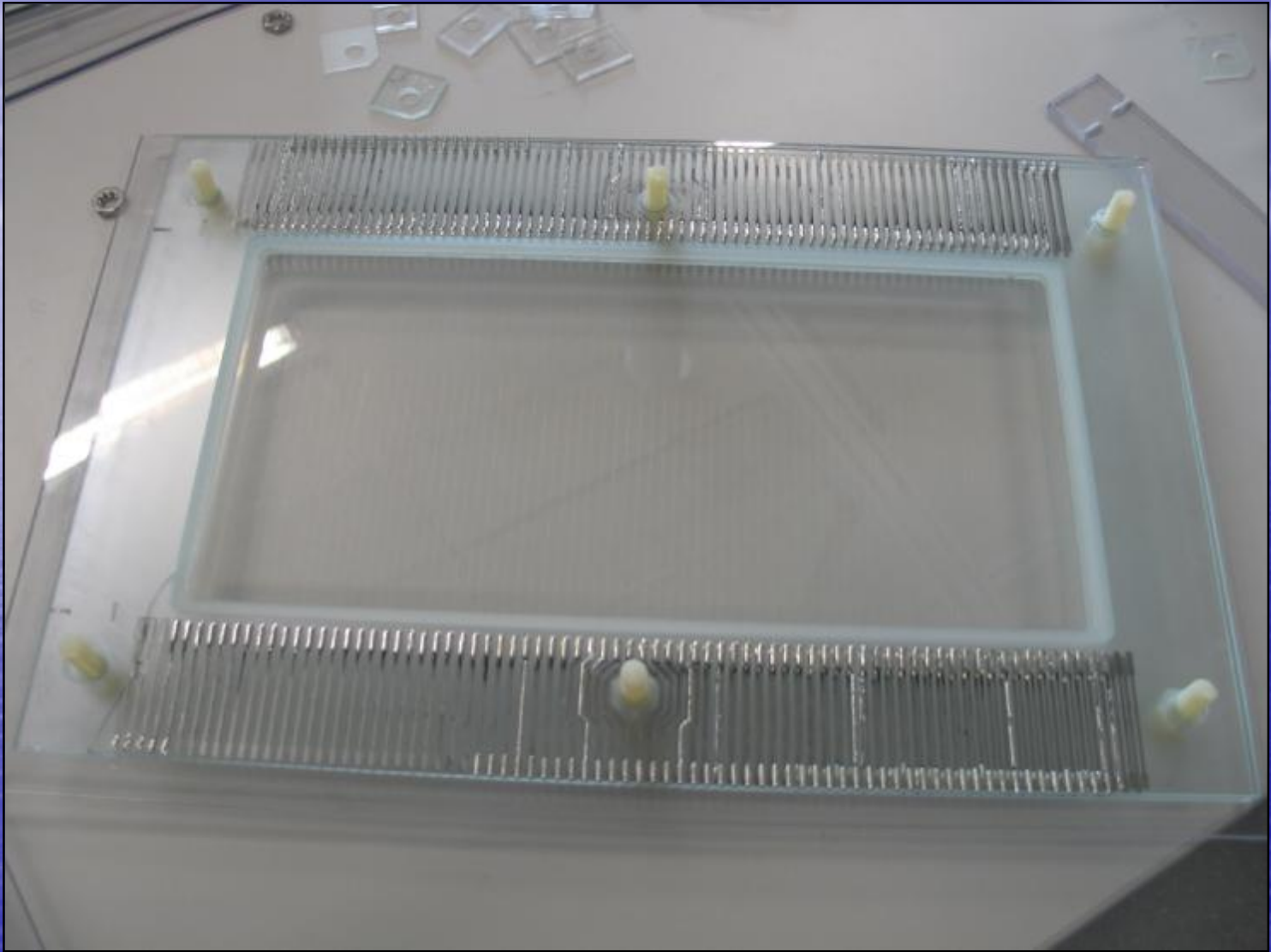
К концу апреля мы имели в PSI все необходимое нам оборудование, которое было многократно очищено от масляных загрязнений.



TPC test run at PSI
in May 2005

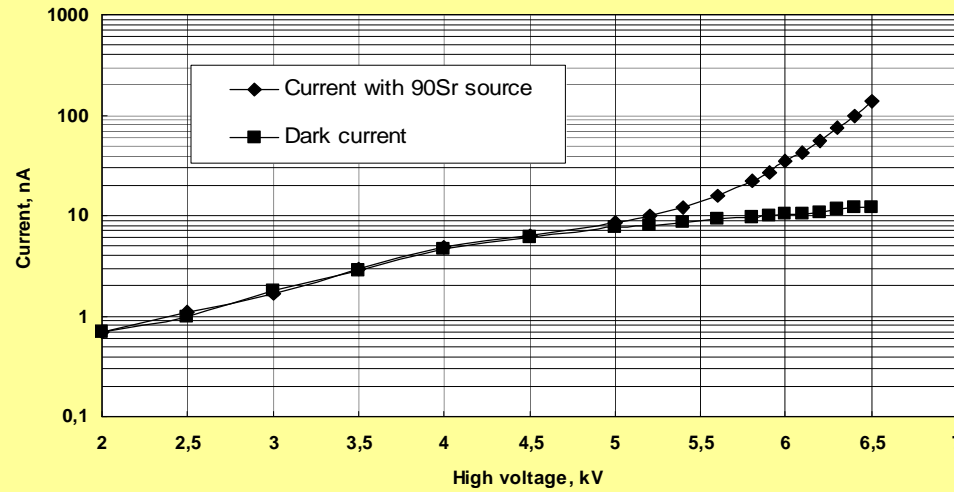






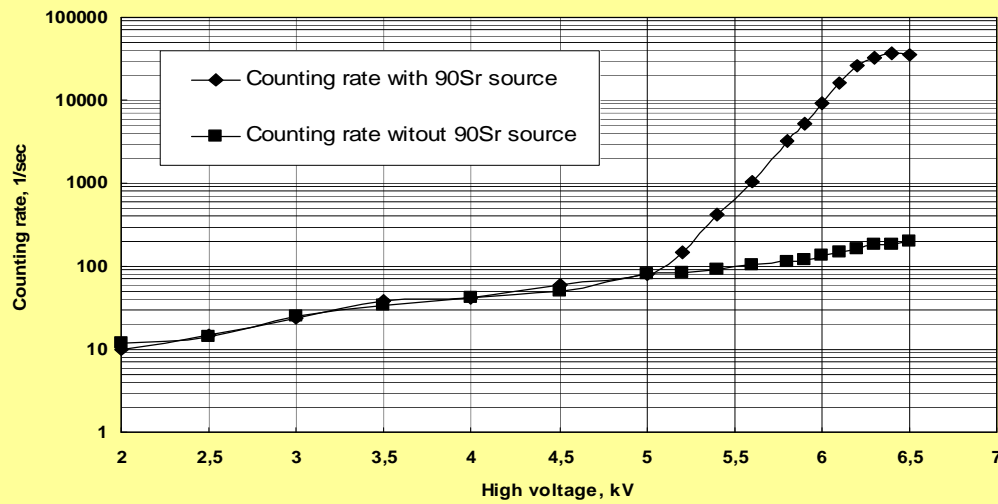
TPC total current via high voltage with ^{90}Sr source.
Hydrogen. P=10.15 Bar. HV (main cathode)=20 kV.
18.05.2005

Hydrogen

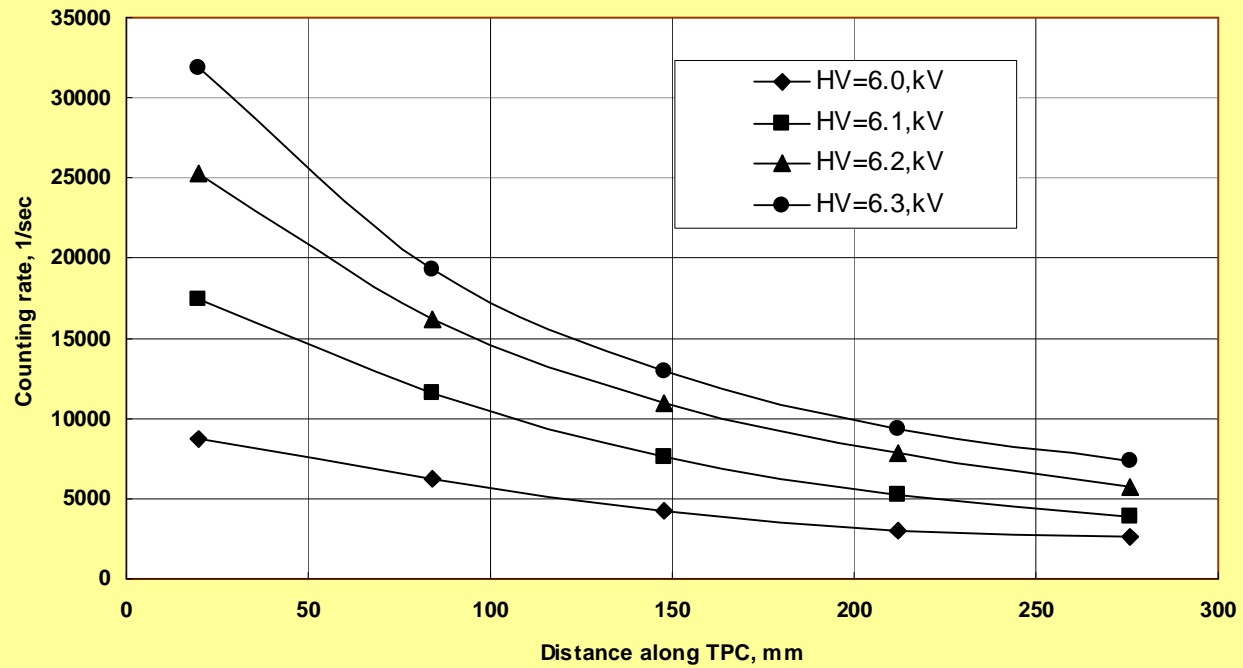


TPC counting rate with ^{90}Sr source.
Hydrogen. P=10.15 Bar. Wire #6. HV (main cathode)=20kV
18.05.2005

Hydrogen



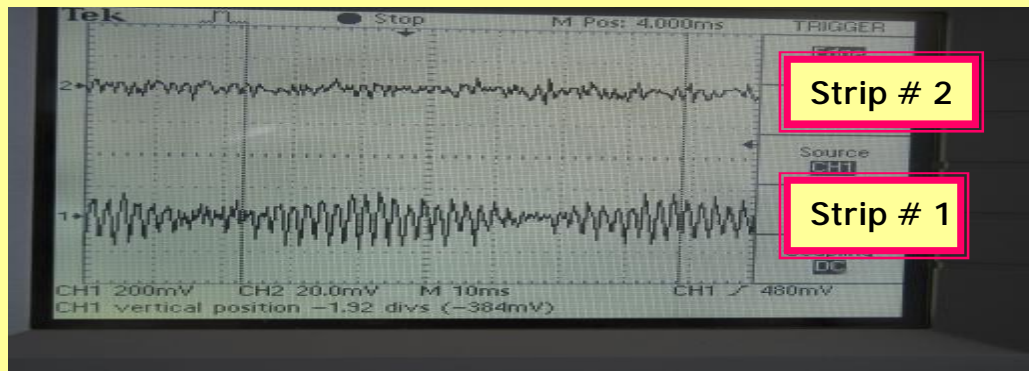
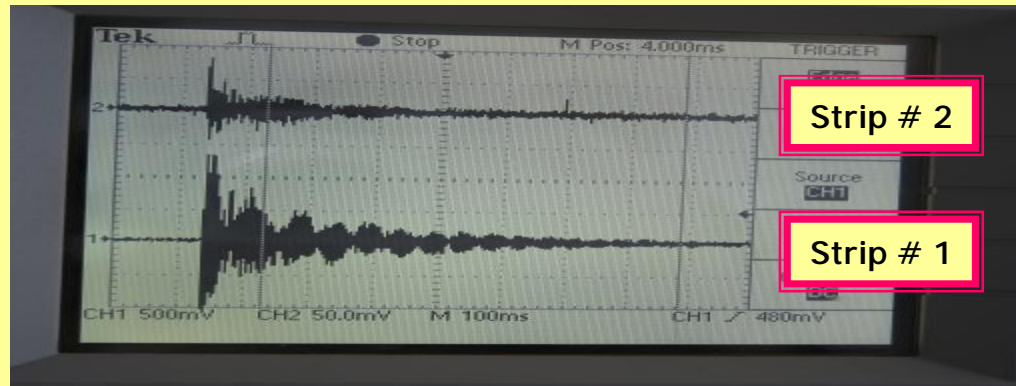
Counting rate taking from different wires along TPC.
90Sr source. Hydrogen. P=10.15Bar. HV(main cathode)=20kV.
18.05.2005





Это успех так как после почти 5 лет нашей работы мы снова увидели в ТРС электроны.

Analysis of induced pulses effects



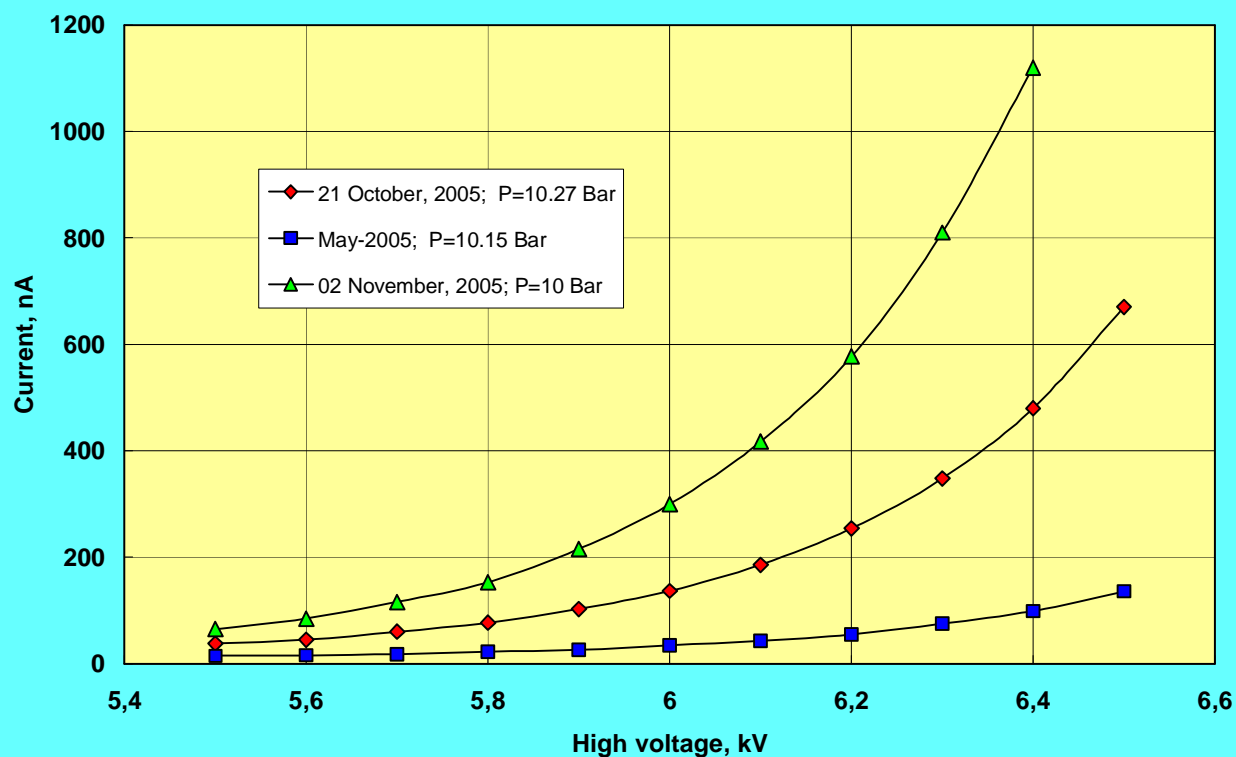
Conclusion after finishing of test-run in May 2005.

1. TPC can operate as an active target and measure the trajectories of the muon decay electrons.
2. TPC has a good intrinsic reliability:
 - it can operate up to HV=6.5kV with source current about 110nA;
 - TPC needs about half an hour to rise up high voltage from zero value up to HV=6.0kV;
 - during three days TPC was operating without trips at HV=5.9kV with source current about 30nA.
3. So named "micro-sparks" effect has been observed. Its investigation should be carry out during October test-run.



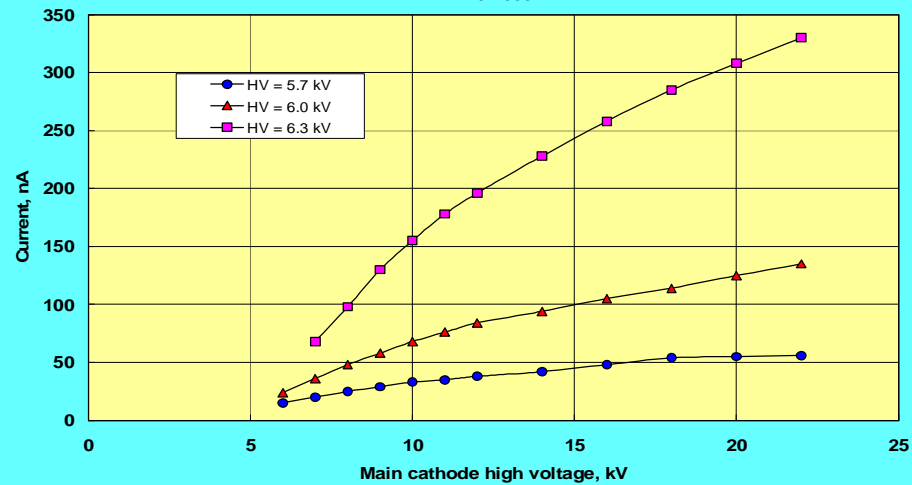
TPC test run at PSI
in October 2005

PNPI TPC. Anode current via high voltage with ^{90}Sr source.
Hydrogen. HV (main cathode)=20 kV.
24.10.2005

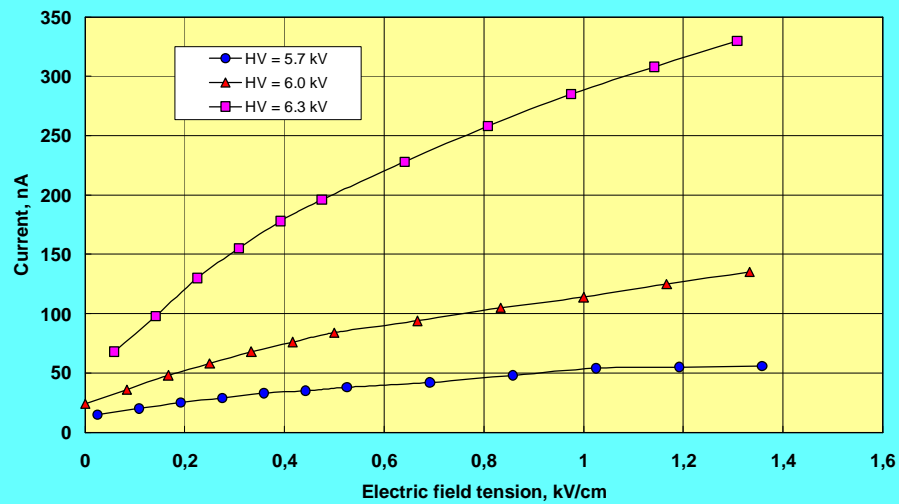


Это является большим успехом, так как был достигнут ток от источника ^{90}Sr 1100 нА, который в более чем 50 раз превышает ток, ожидаемый в эксперименте.

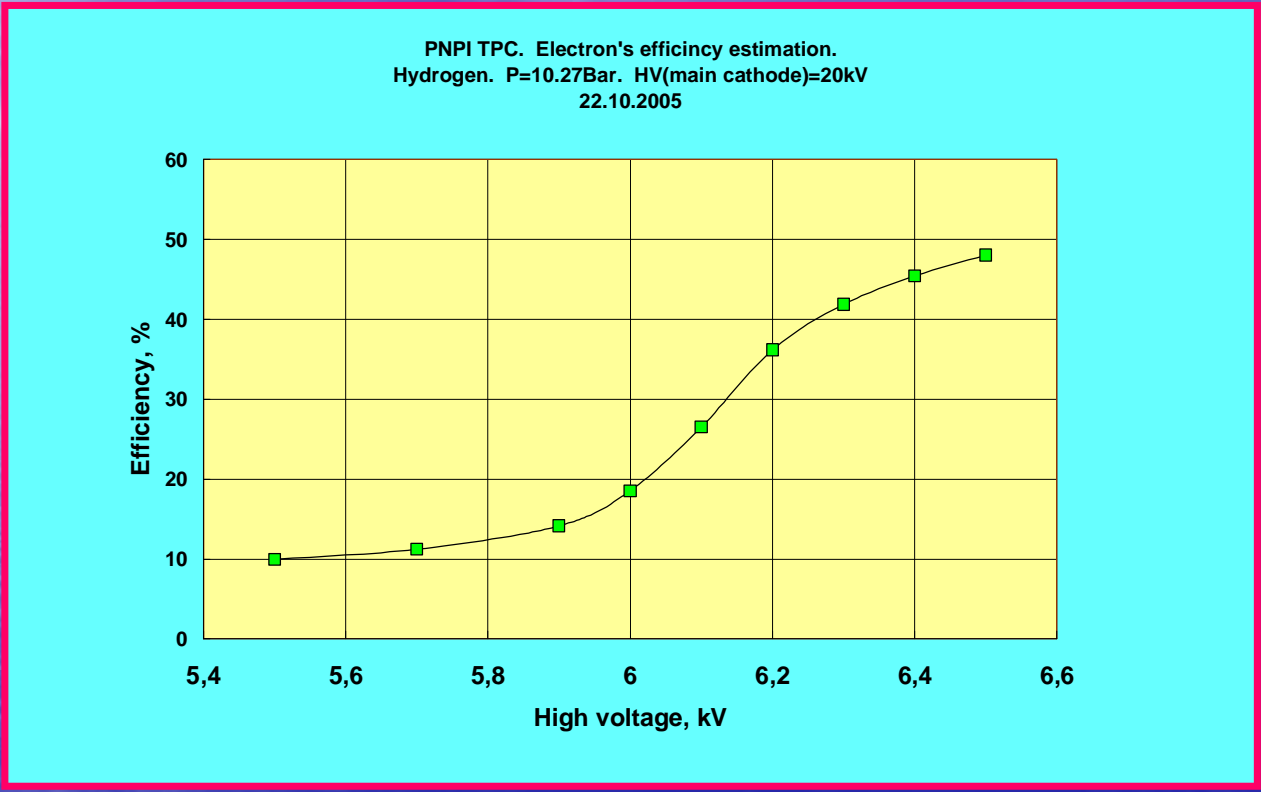
PNPI TPC. Anode current with Sr90 source via main cathode high voltage under the different PC high voltage.
Hydrogen. P = 10.28 Bar.
24.10.2005.



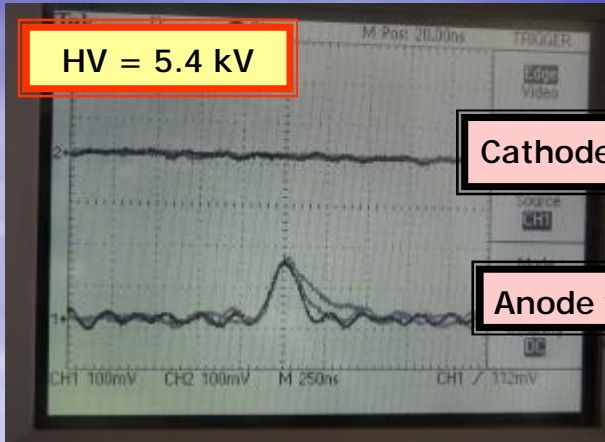
PNPI TPC. Anode current with Sr90 source via electric field tension in the drift space under the different PC high voltage.
Hydrogen. P = 10.28 Bar.
24.10.2005.



Evaluation of the electron TPC efficiency.



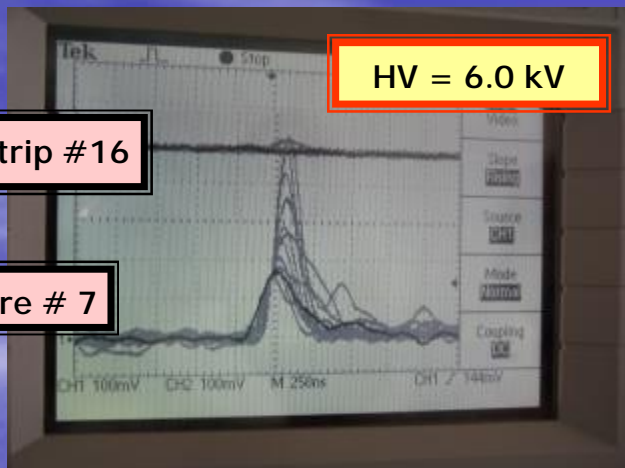
HV = 5.4 kV



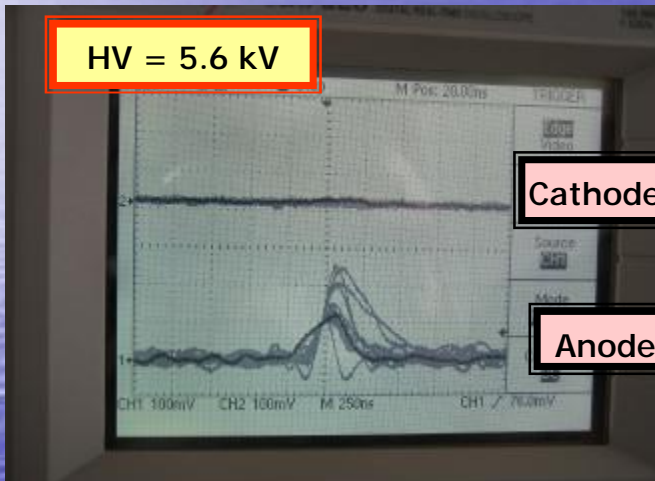
Cathode strip #16

Anode wire # 7

HV = 6.0 kV



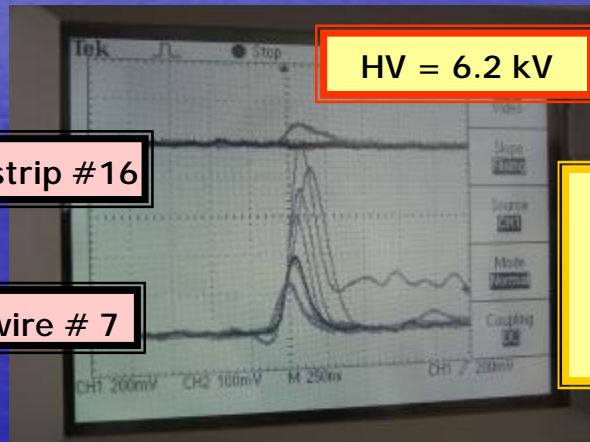
HV = 5.6 kV



Cathode strip #16

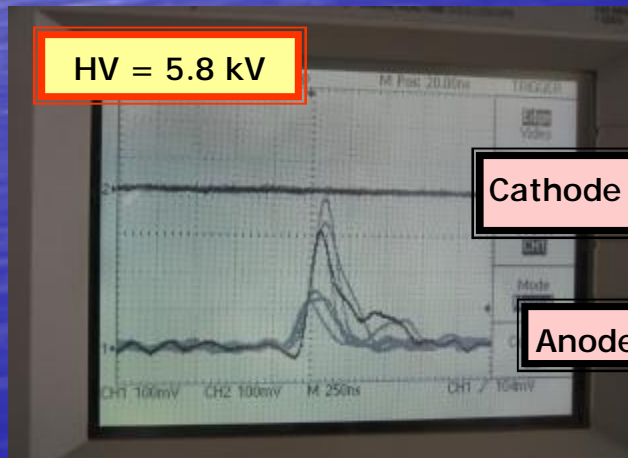
Anode wire # 7

HV = 6.2 kV



Anode and cathode strip signals with Sr90.

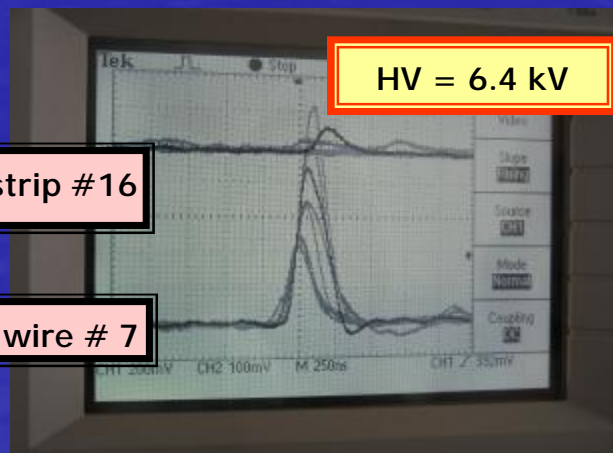
HV = 5.8 kV



Cathode strip #16

Anode wire # 7

HV = 6.4 kV



Conclusions about some results of TPC test-run in October 2005.

1. TPC can operate as an active target and measure the trajectories of the muon decay electrons.
2. TPC has a perfect intrinsic reliability:
 - it can operate up to HV=6.4kV (P=10.0Bar) with source current about **1100nA**;
 - TPC operated without any troubles **14days** at **HV=5.9kV**. During **9days** the source current was **100nA**;
3. To reject influence of induced pulses it is necessary:
 - take out from consideration two edged strips (wires);
 - change slightly "a low threshold'.

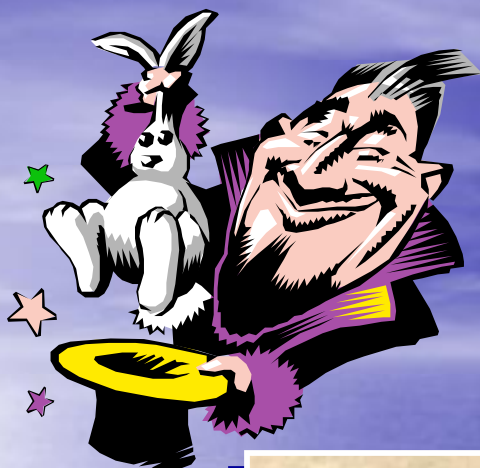
Общее заключение

1. ТРС, разработанное в ПИЯФ для MUCAP эксперимента в PSI, имеет высокую надежность и готово для работы в эксперименте.

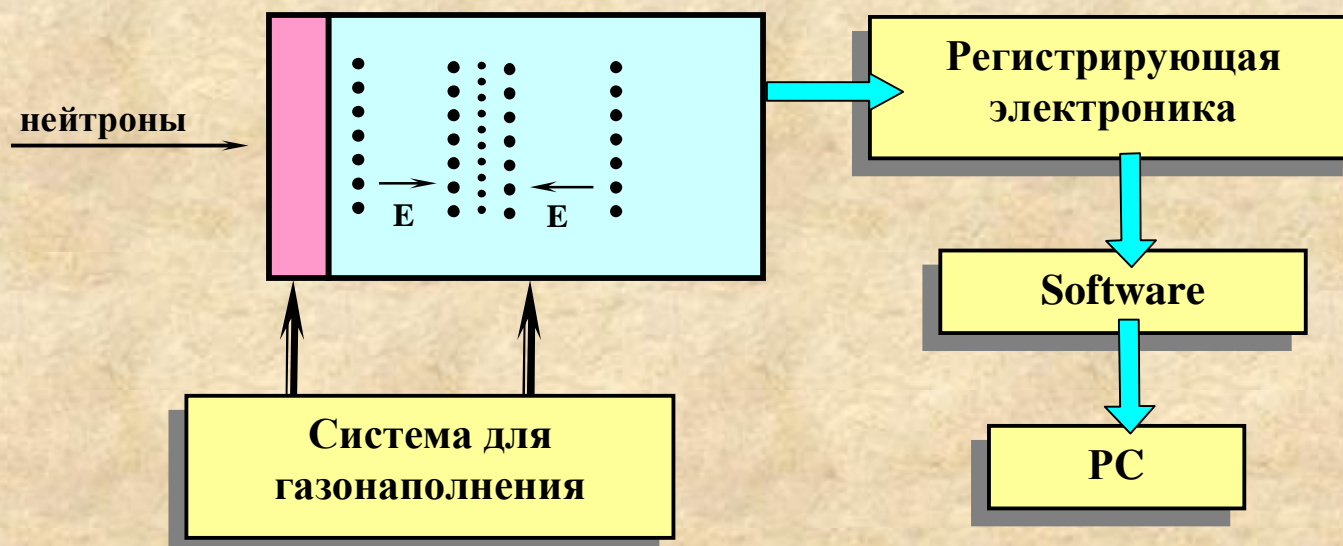
2. В ПИЯФ успешно создана новая технология производства детекторов частиц. Это открывает широкие возможности создания газовых детекторов имеющих 4p-геометрию и работающих под давлением в различных новых экспериментах.

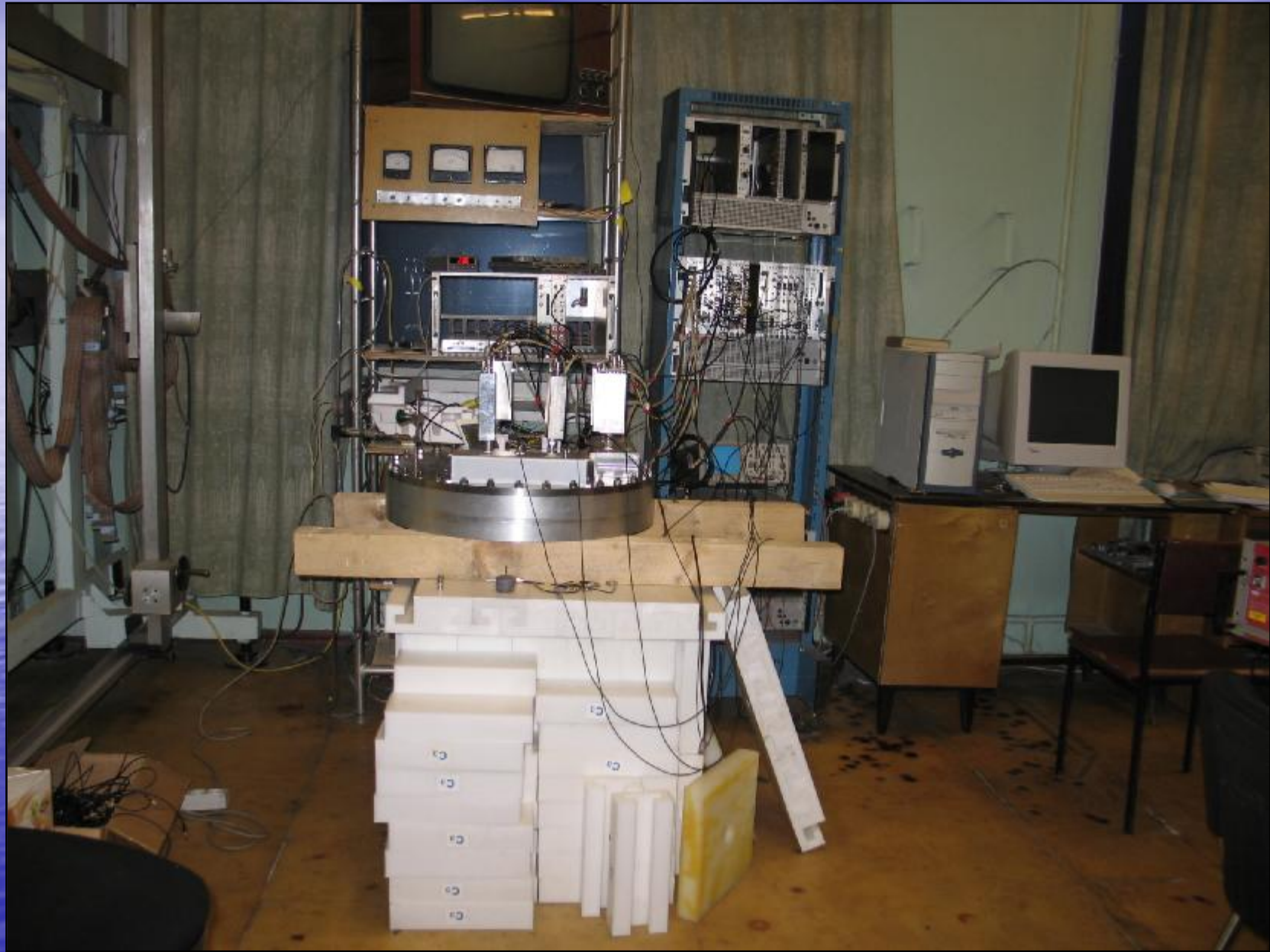


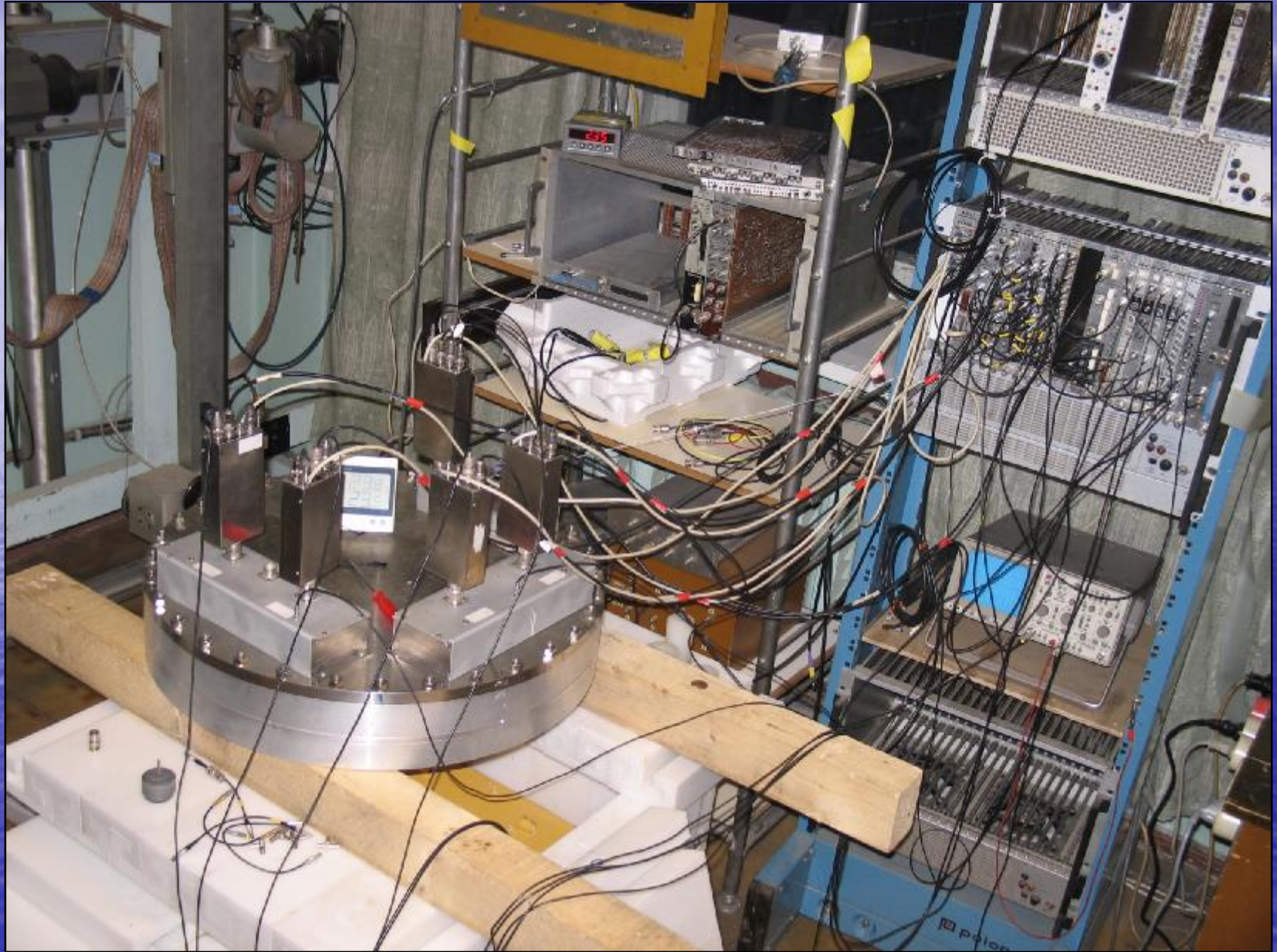
**Прототип детектора
тепловых нейтронов**



Нейтронный детектор.







${}^3\text{He} + n \text{ (R)} \text{ p} + \text{T} + 764 \text{ кэВ}$

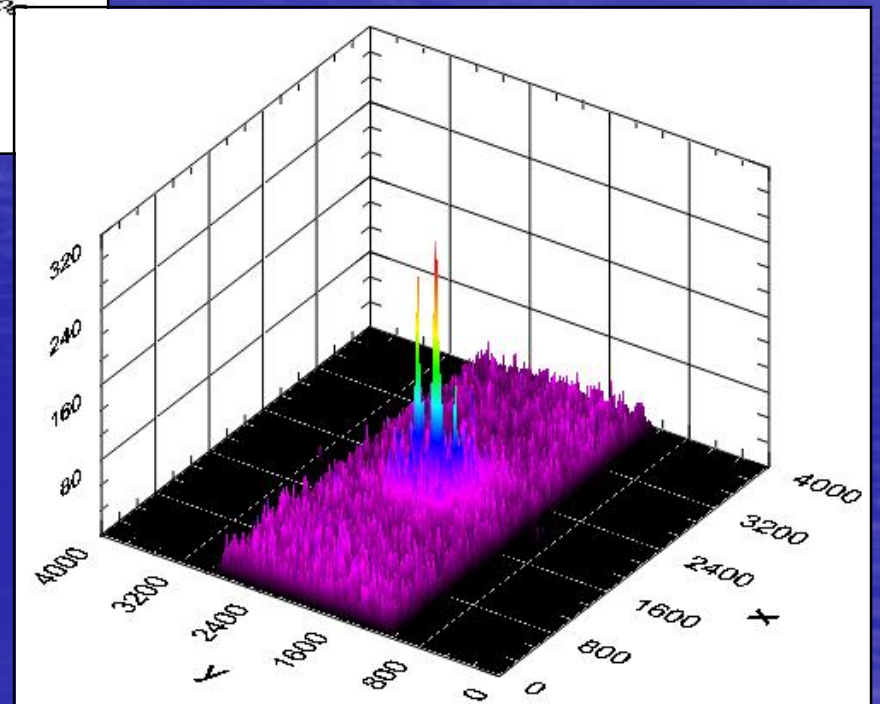
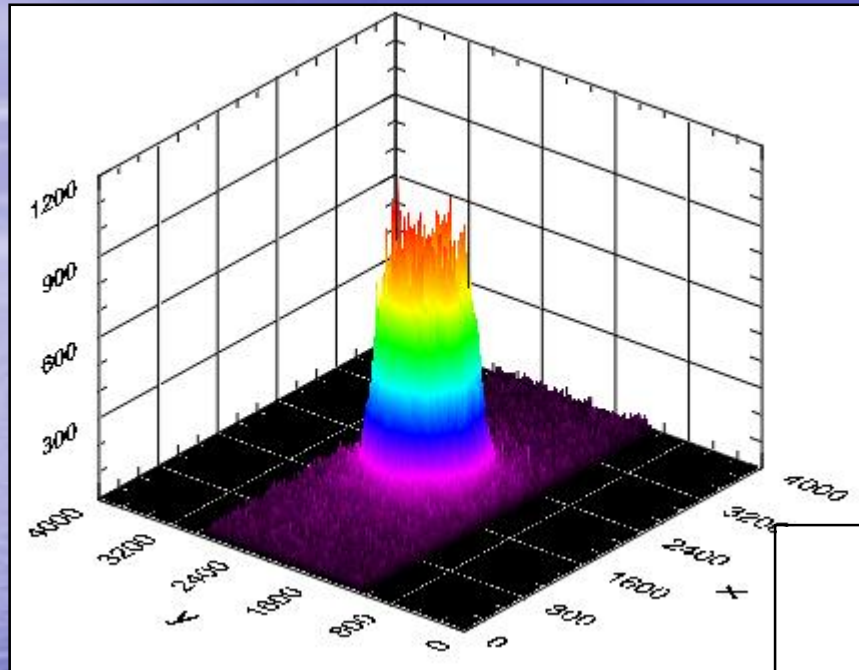
5400 барн для тепловых нейтронов с 1.8 \AA

Рабочий газ: $60\% {}^3\text{He} + 40\% \text{CF}_4$

Давление: 3.3 атм

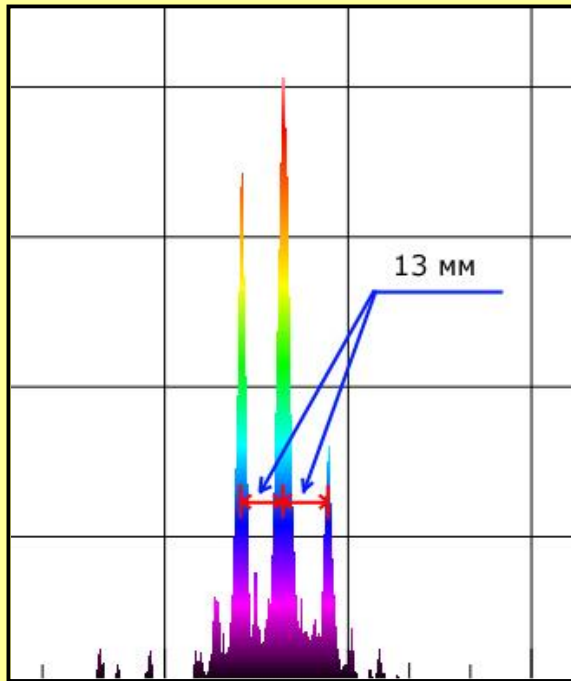
Пробеги: $R_p = 8.5\text{мм}; R_T = 2.4\text{мм}.$

Первичная ионизация: 25000 пар

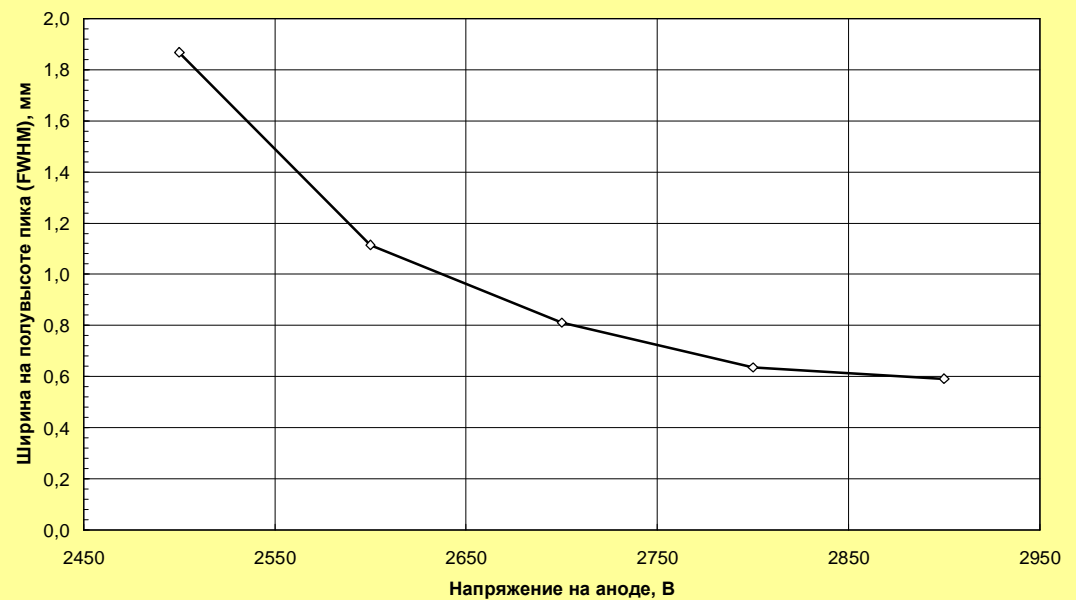


**Пространственное разрешение
иллюстрируется спектром с тремя
пиками от коллиматора с
отверстиями диаметрами:**

3мм; 4мм и 2мм.



Зависимость пространственного разрешения от напряжения на аноде



Научные достижения ОТД в 2005 г.

Общее число публикаций сотрудников ОТД
в ведущих журналах - 2.

Докладов на конференциях - 4

Препринтов - 3



ОФВЭ, С Новым 2006 годом.

**42 лет – это время
МОЛОДОСТИ И СИЛЫ.**

