

Эксперимент μ Sun

2008-2013 гг.

до 2011 г. !

Планы 2008 года:

Декабрь 2008 г. – создание в ПИЯФ криогенной ионизационной камеры (Cryo_TPC) и испытание при азотных температурах.

Май 2009 г. – создание и испытание в ПИЯФ системы охлаждения и полная сборка криогенной системы.

Июнь-сентябрь 2009 г. – испытания в ПИЯФ, подготовка к пучку.

Ноябрь-декабрь 2009 г. – первый тестовый пучок в PSI.

2010 г. – 2013 г. – набор статистики.

Действительность:

Ноябрь-декабрь 2009 г. – первая полная сборка системы в PSI.

Планы:

Май 2010 г. – первый тестовый пучок в PSI.

Сентябрь-декабрь 2010 – набор



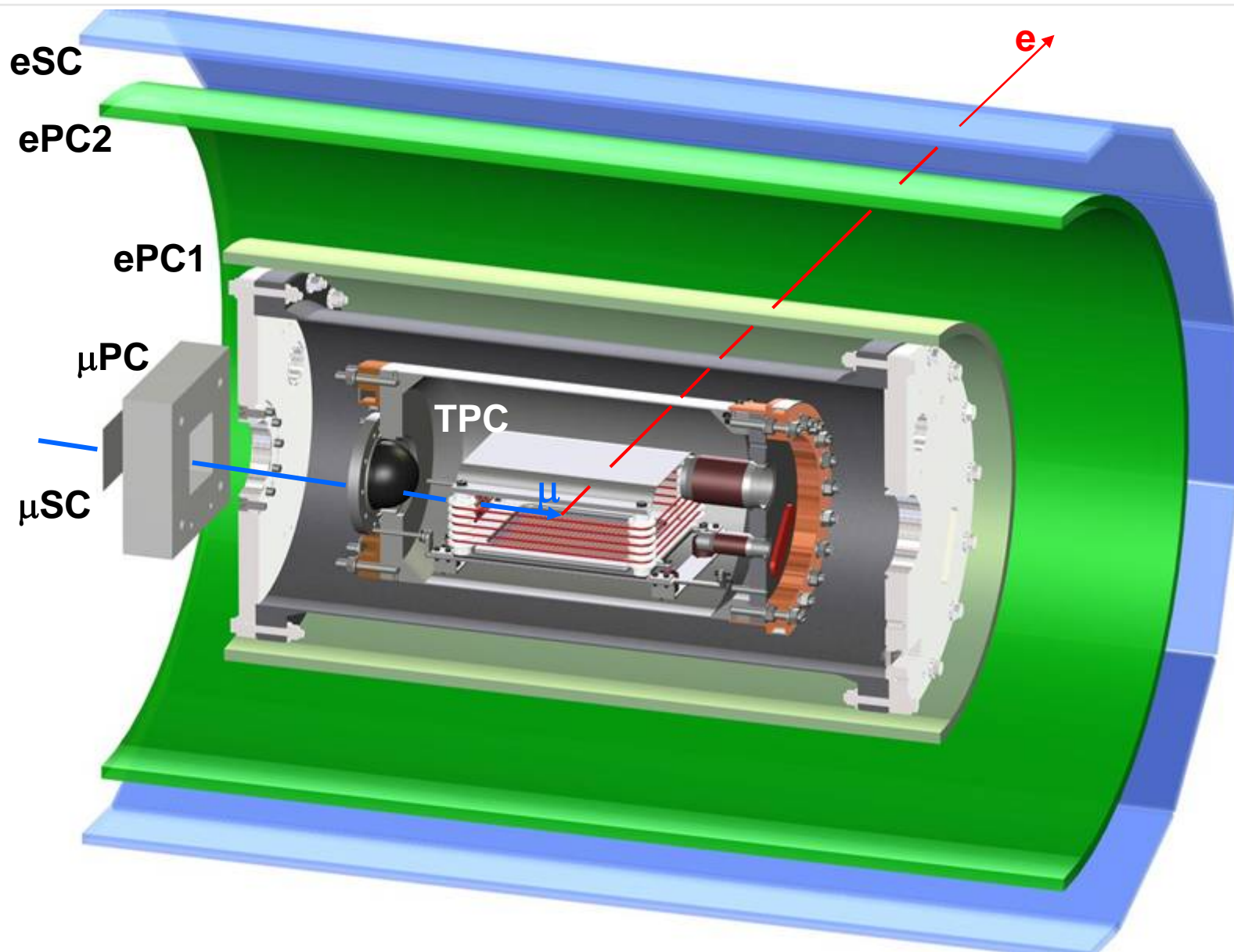
$\mu^- + d \rightarrow \nu + n + n$ Rate Λ_d from $\mu d(\uparrow\downarrow)$ atom

- Измерение скорости Λ_d захвата μ^- дейтроном с точностью 1%. Это на порядок лучше мировых данных.
- Прецизионное знание скорости захвата мюона дейтроном позволит получить данные об электрослабом взаимодействии в двухнуклонных системах
- исследуемая реакция представляет интерес для астрофизики, так как она структурно связана с фундаментальными процессами, происходящими на Солнце - реакцией pp-синтеза и $\nu + d$ реакцией.



Два основных условия

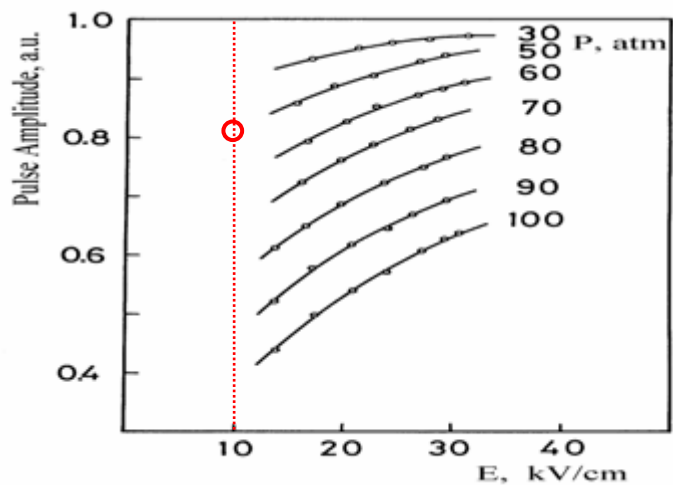
- Точная физическая интерпретация.
Кинематика мюона → оптимизация условий D_2
- Высокая точность измерения Λ_d на уровне 1% (5 s^{-1})
Статистика: надо набрать несколько 10^{10} событий
Систематика !





Основные параметры Cryo_TPC

Рекомбинации



Время дрейфа

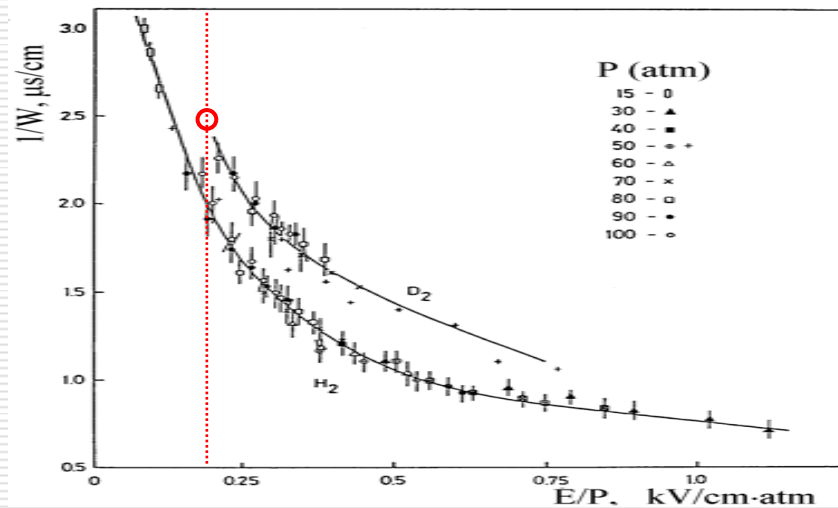
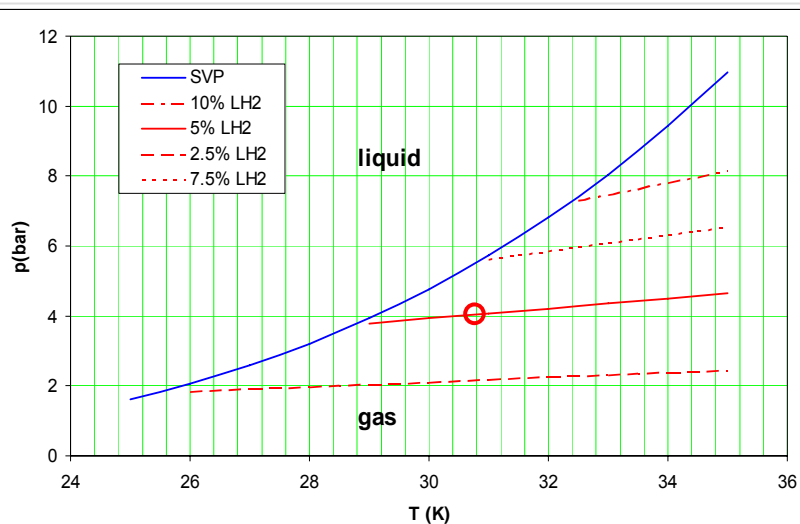
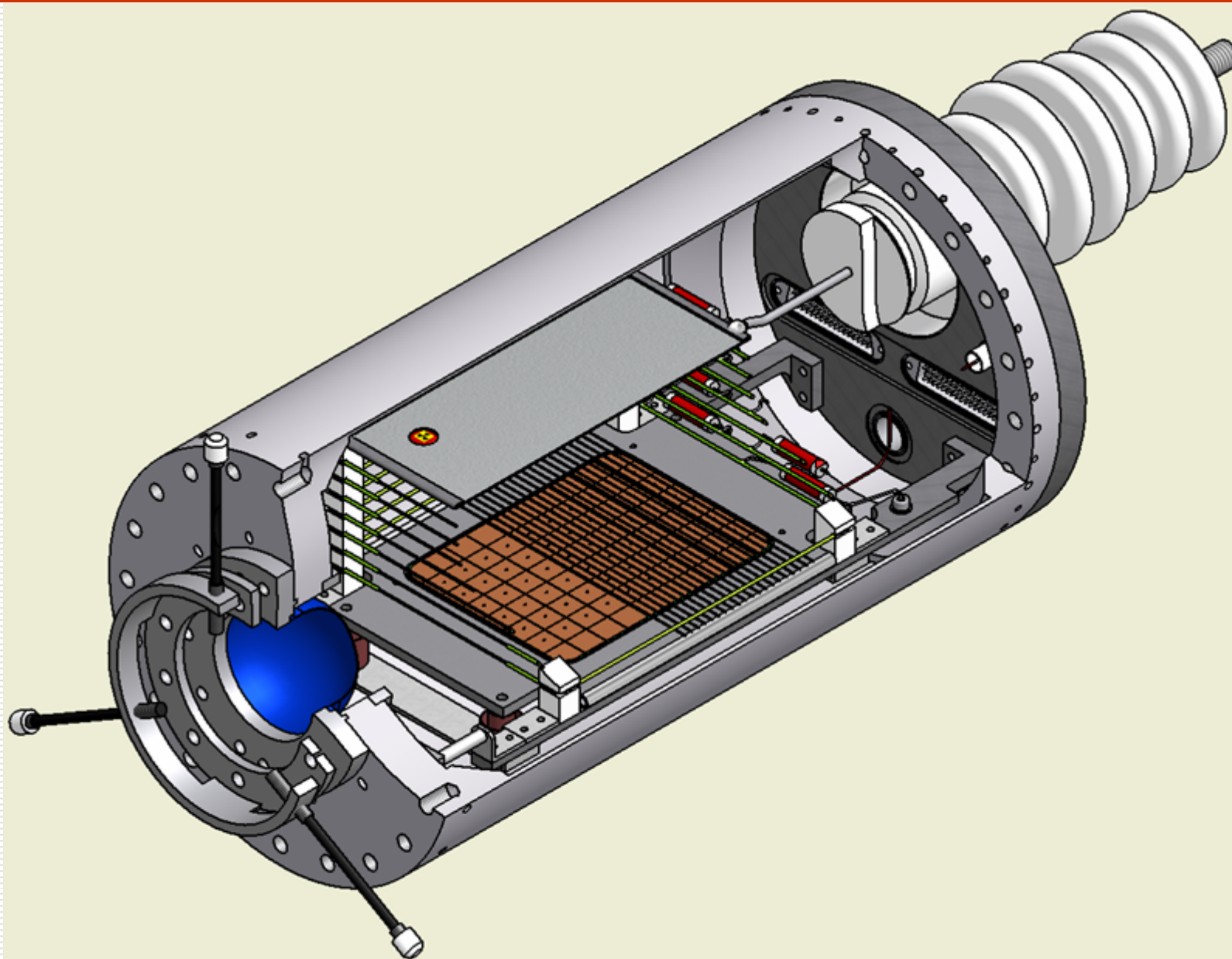


Диаграмма состояний



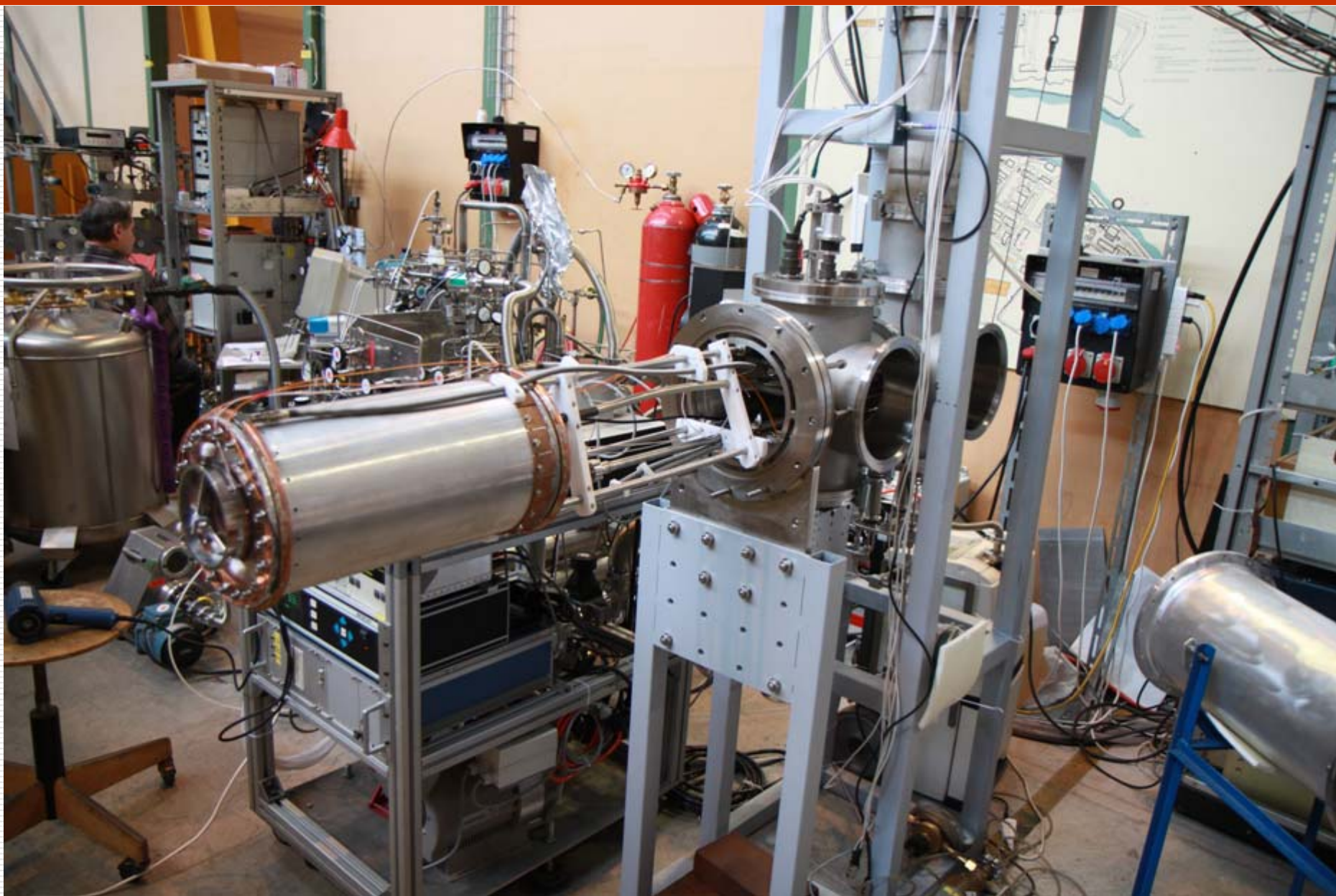




Рабочие условия:

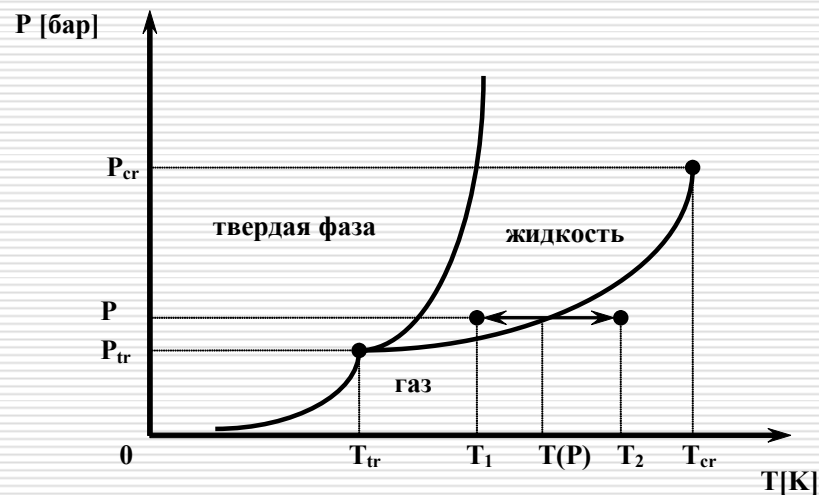
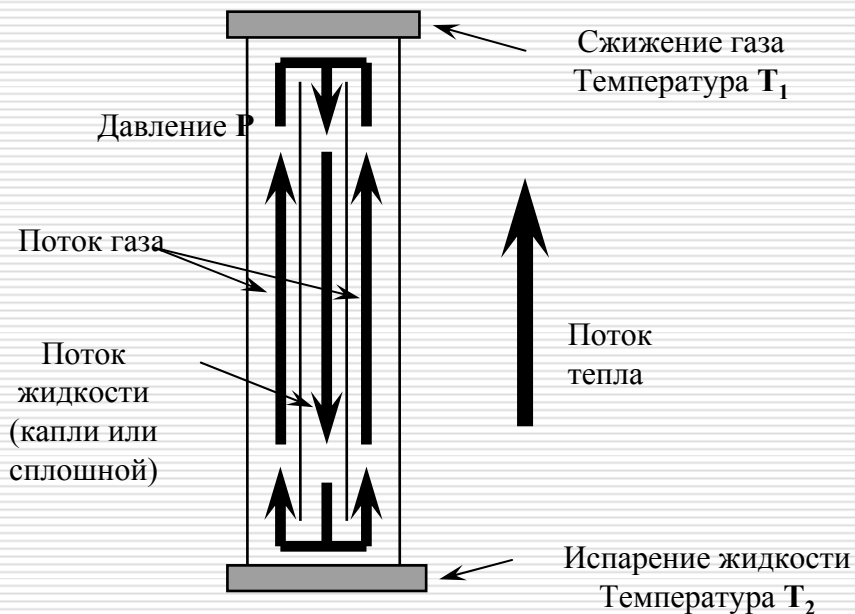
- температура камеры 30-32 K;
- давление дейтерия в камере 4 bar;
- длина чувствительного объема камеры по пучку 130 mm;
- ширина 100 mm;
- высота 70 mm;
- потенциал катода 80-100 kV, поле в объеме 10-12 kV/cm;
- расстояние сетка-анод 1-1.5 mm, потенциал – 2-5 kV.





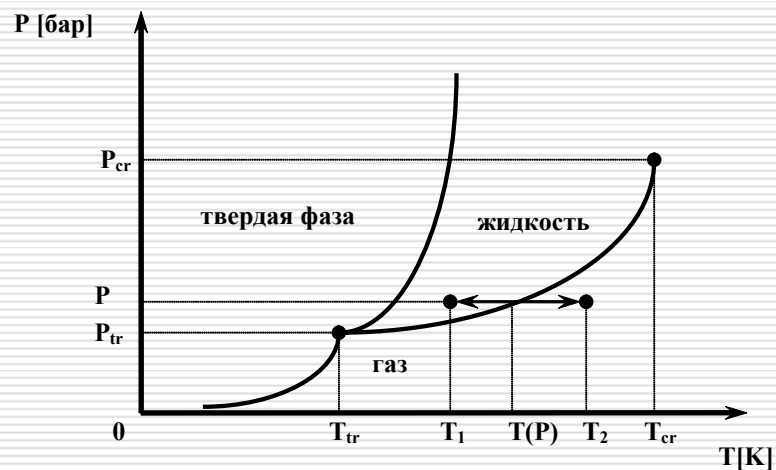
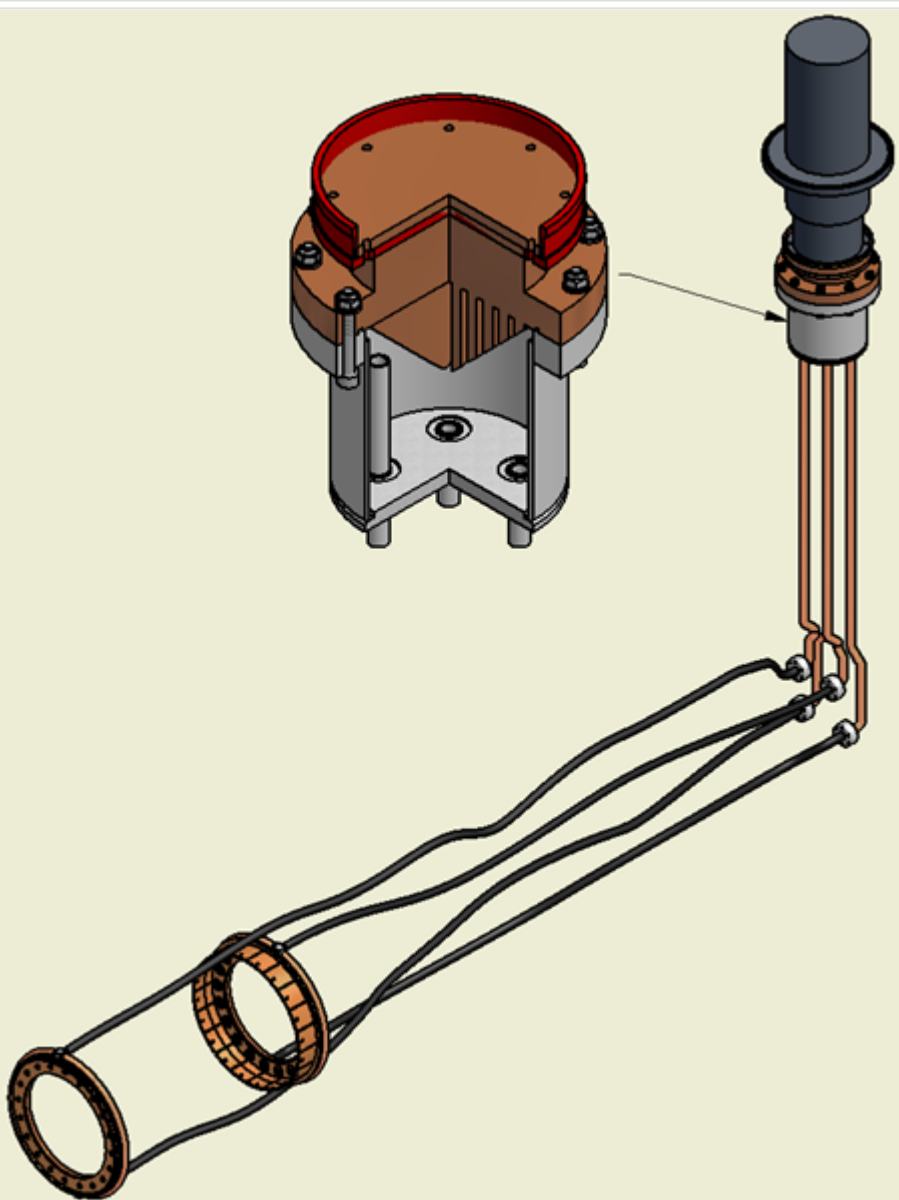


Принцип охлаждения на основе тепловой трубы

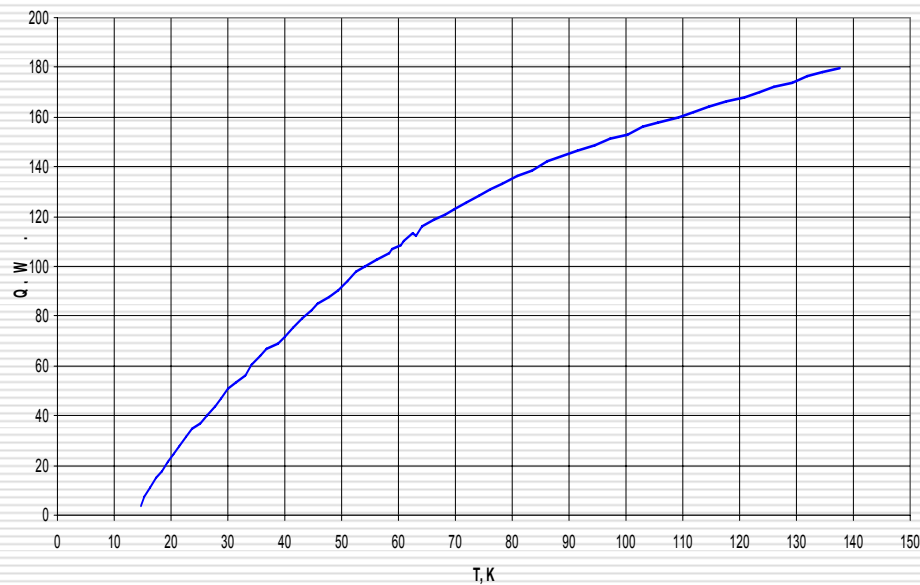


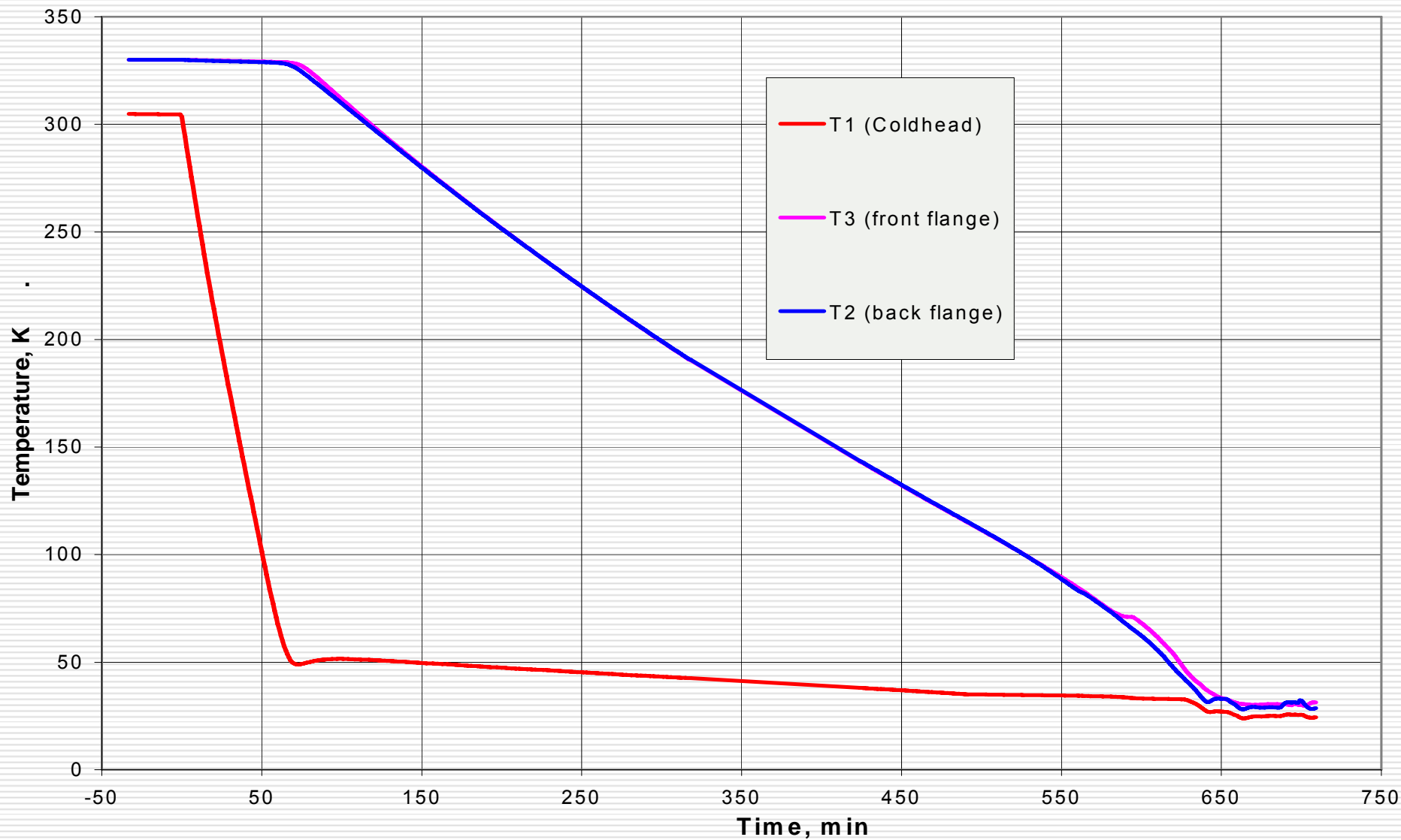


Принцип системы охлаждения



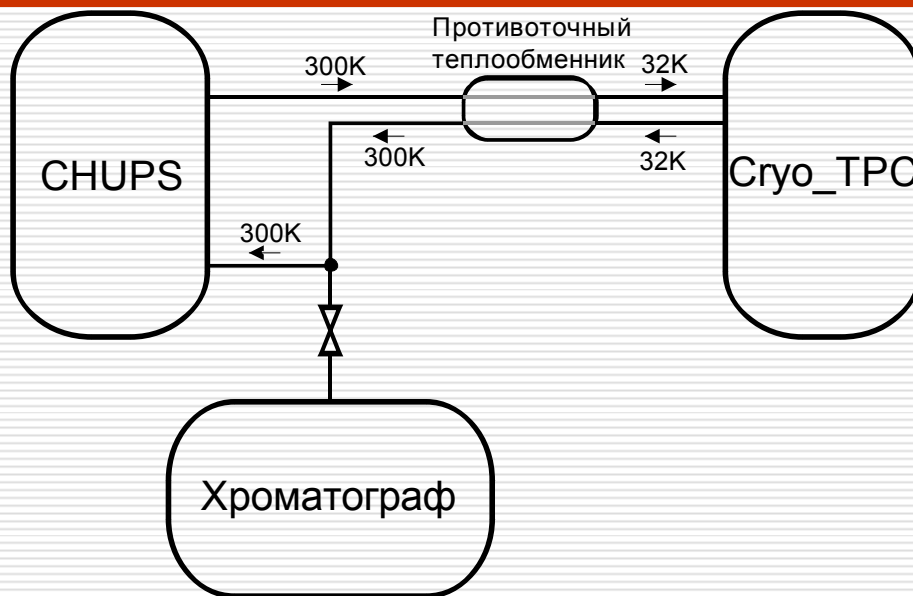
Coolpower 140T



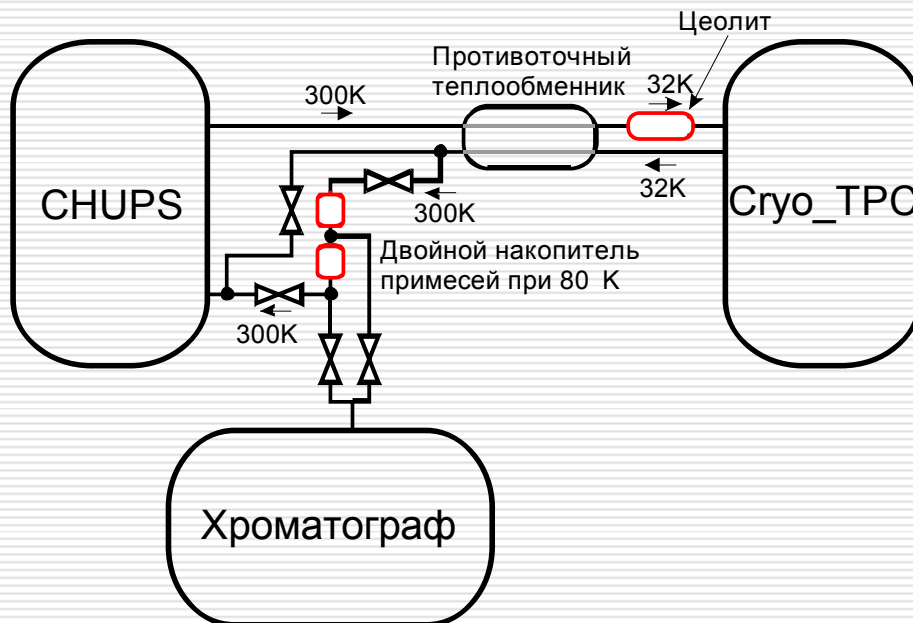


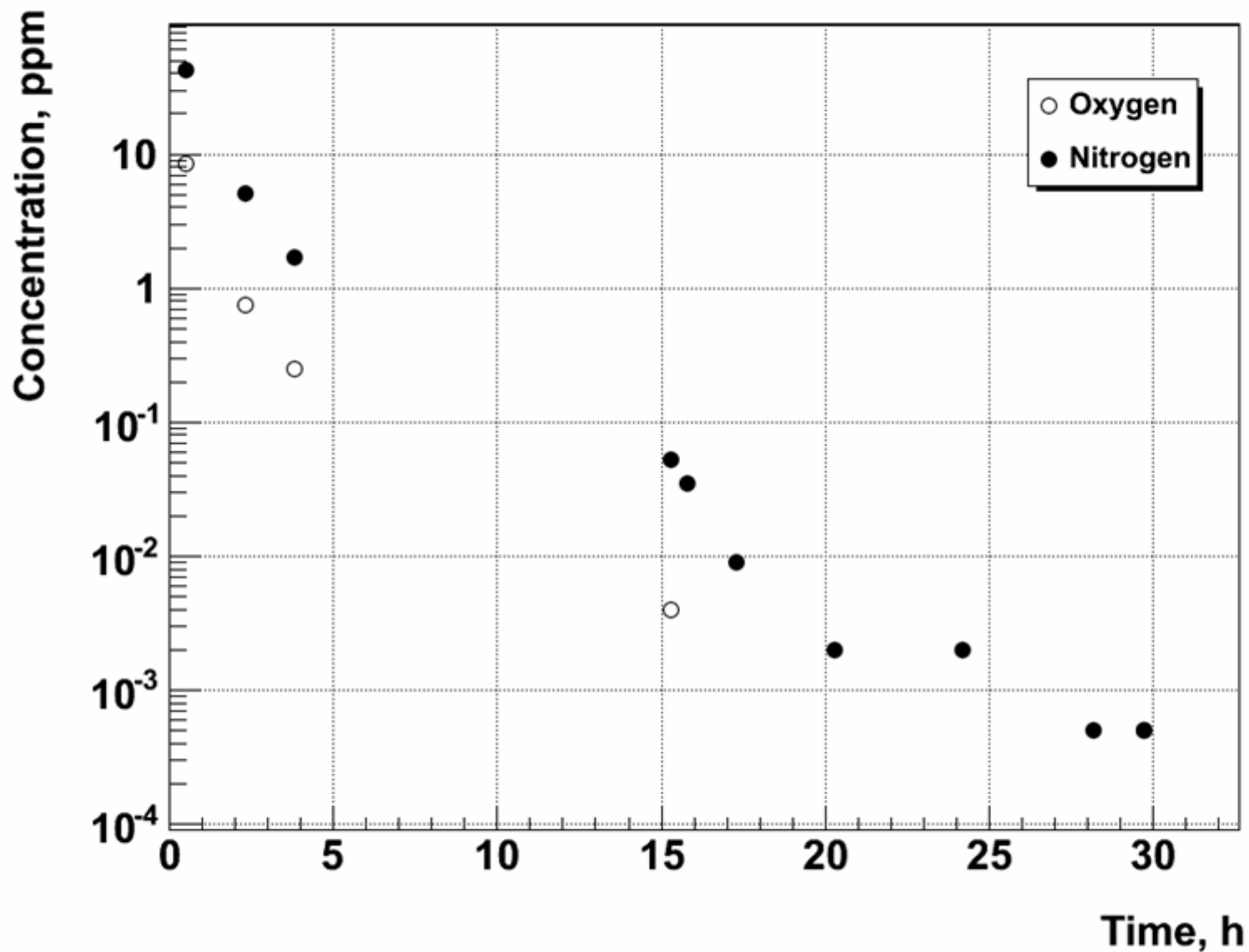


2009 г.



2010 г.

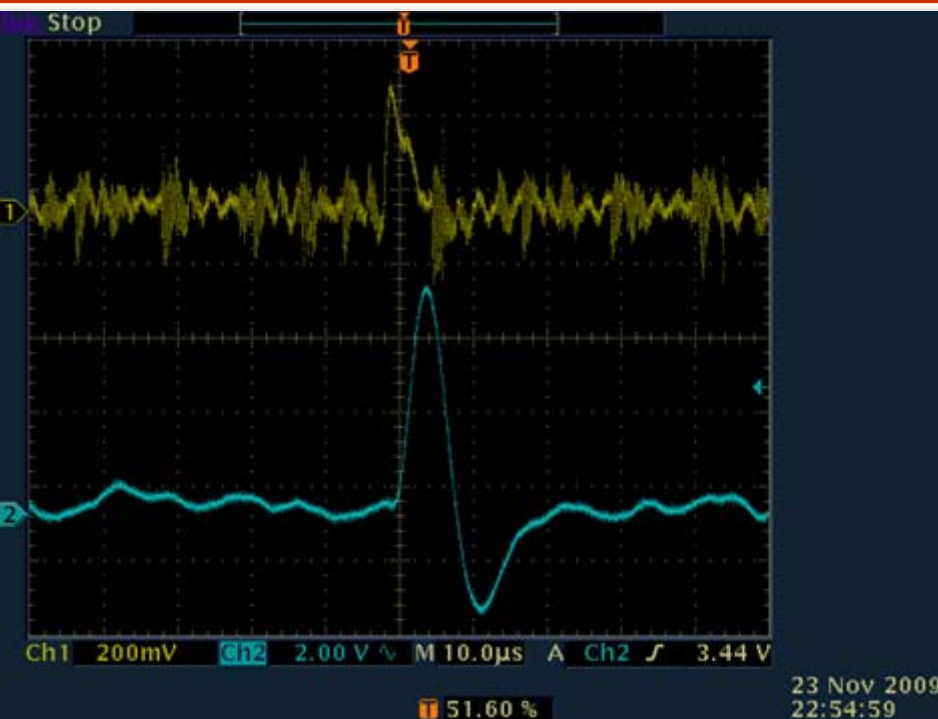




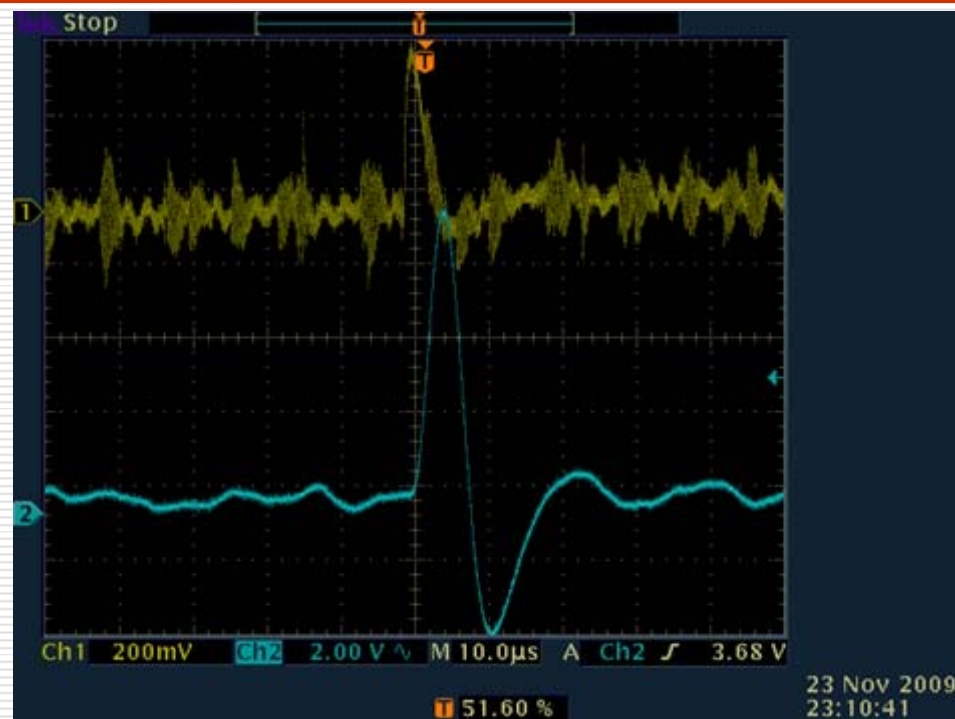




Сигналы на аноде Cryo_TPC от α -источника (^{241}Am)



Сигналы от альфа-частиц при 45кВ на катодe и 3.5кВ на сетке.



Сигналы от альфа-частиц при 50кВ на катодe и 3.5кВ на сетке.

Температура камеры 32К
Давление в камере 4 bar

Эксперимент μ Sun 2008-2011 гг.

В 2010 году предполагается проведение двух сеансов на пучке ускорителя в PSI:

- май 2010 – тестовый сеанс, ставящей своей задачей проверку оборудования в полной сборке :
- системы Cryo_TPC,
- системы очистки и анализа дейтерия,
- механической системы установки Cryo_TPC в детектор,
- детекторной системы,
- системы Slow Control и Readout системы.

В тестовом сеансе предполагается осуществить набор и анализ первой серии данных для подтверждения работоспособности установки.

- октябрь-декабрь 2010 – рабочий сеанс по набору статистики.

Предполагается выявить и устранить все проблемы выявленные в тестовом сеансе до октября 2010 и набрать первую половину статистики, необходимой для эксперимента.