

# Тестовый сеанс эксперимента AMBER

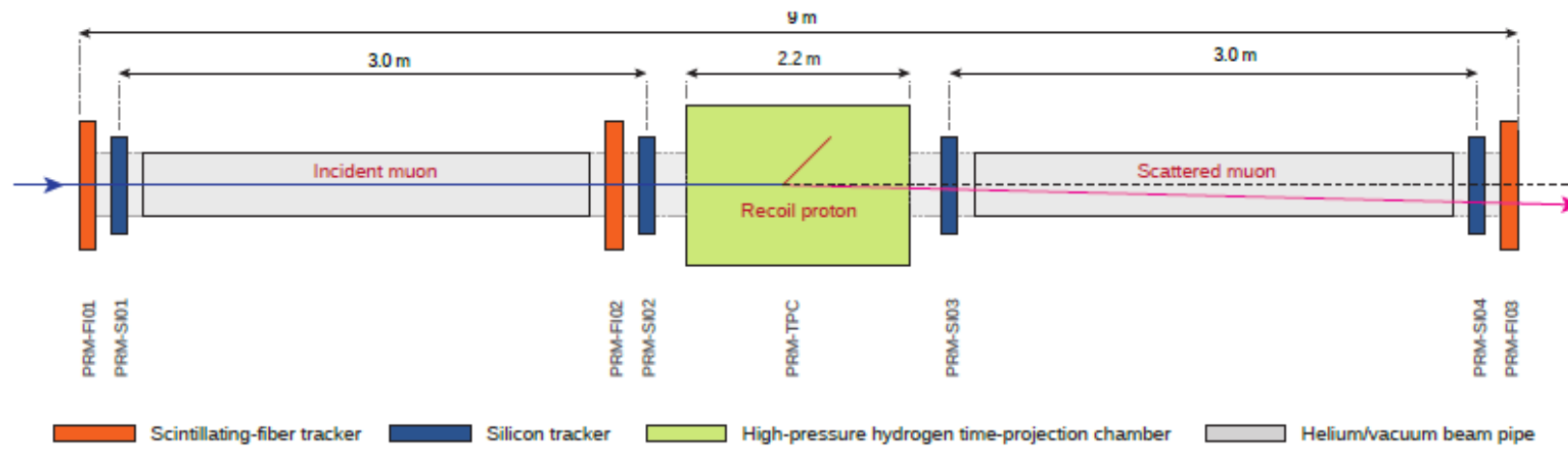
Алексей Дзюба, ОФВЭ НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ

Сессия Ученого Совета ОФВЭ, 22 декабря 2021 года

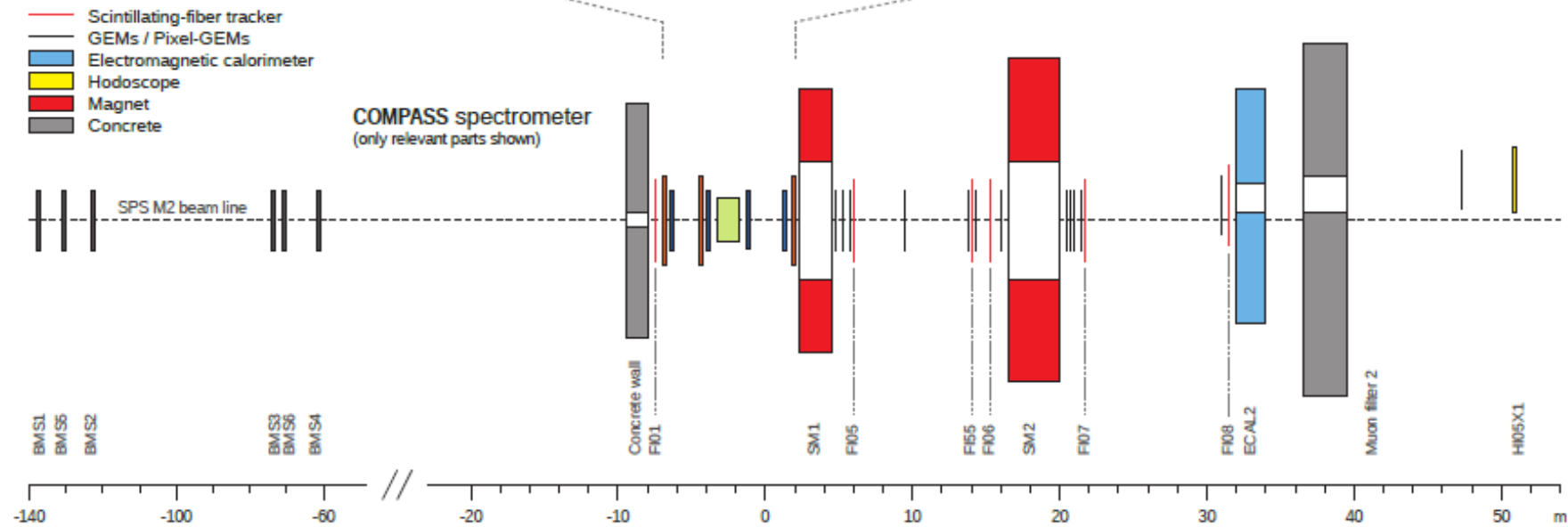
# Новый эксперимент в ЦЕРН

- AMBER = Apparatus for Meson and Baryon Experimental Research
- Создается на базе эксперимента COMPASS (NA58)
- Утвержден RB CERN:
  - «The Research Board approved AMBER for its Phase-1 measurements until LS3, with the beam allocation being subject to the optimization of the overall schedule at the SPSC. The experiment will have reference number **NA66**»
- Физическая программа AMBER:
  - Измерение зарядового радиуса протона при помощи мюонного пучка с энергией 100 ГэВ.
  - Изучение реакций Дрелла-Яна и рождения чармония на адронных пучках
  - Измерение сечения рождения антипротонов в протон-ядерных реакциях.

Метод активной мишени / ОФВЭ ПИЯФ



## 2022-2024 PRM SETUP

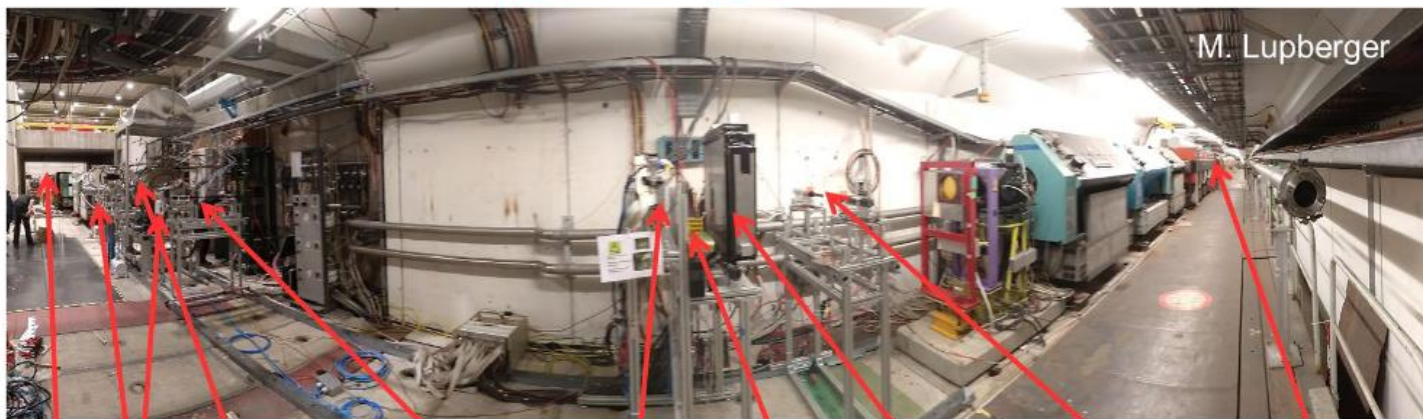
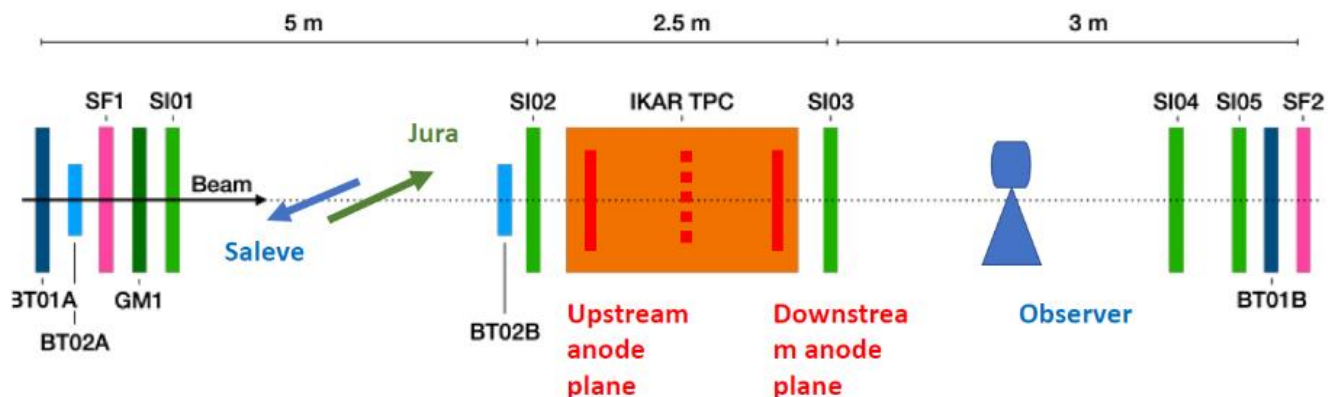


# В 2021 году состоялся тестовый экспериментальный сеанс

## Detector Setup (CEDAR location)

Run coordinator: Александр Инглесси

Detector system in the CEDAR location



COMPASS      4 x silicon      High-pressure H TPC (DUT)      Trigger scintillator      Silicon      VMM GEM (DUT)      SciFi station      Trigger scintillator      M2 beam

- Warm silicon stations from COMPASS
- SciFi 1.5 and SciFi2 from COMPASS
- BT dedicated setup for the pilot run
- IKAR TPC with independent redout
- GEM + VMM (SRS redout)

+ COMPASS subset of detectors for tracking:  
PMM, GEM, SciFi, MWPC+ Triggers+ECAL2

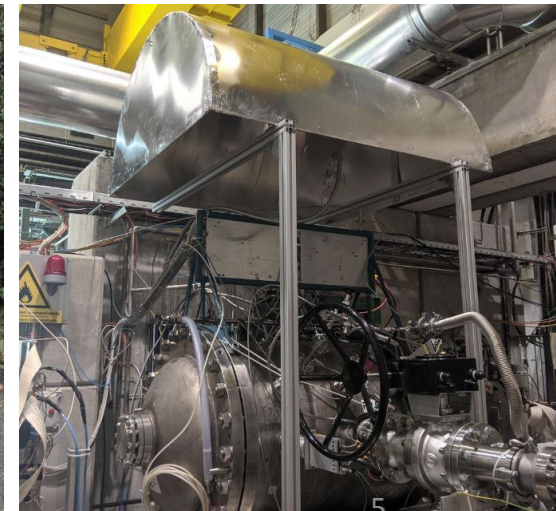
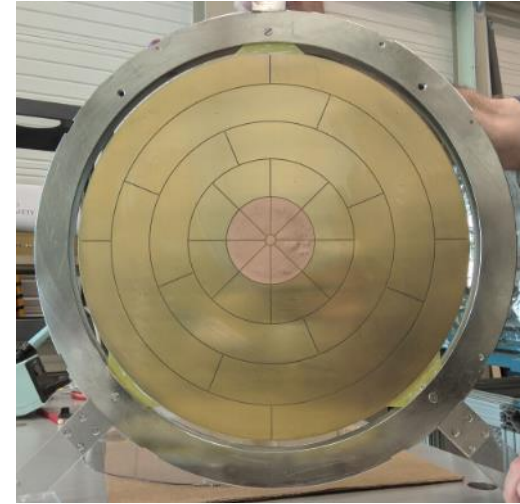
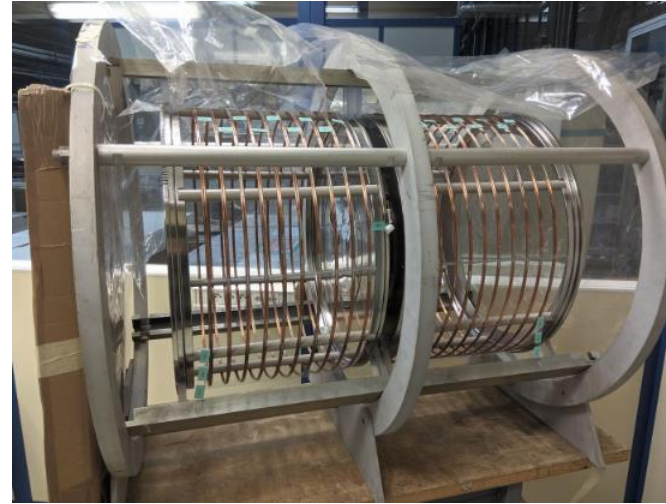


# Тестовый экспериментальный сеанс (2021)

- **Основные цели:**

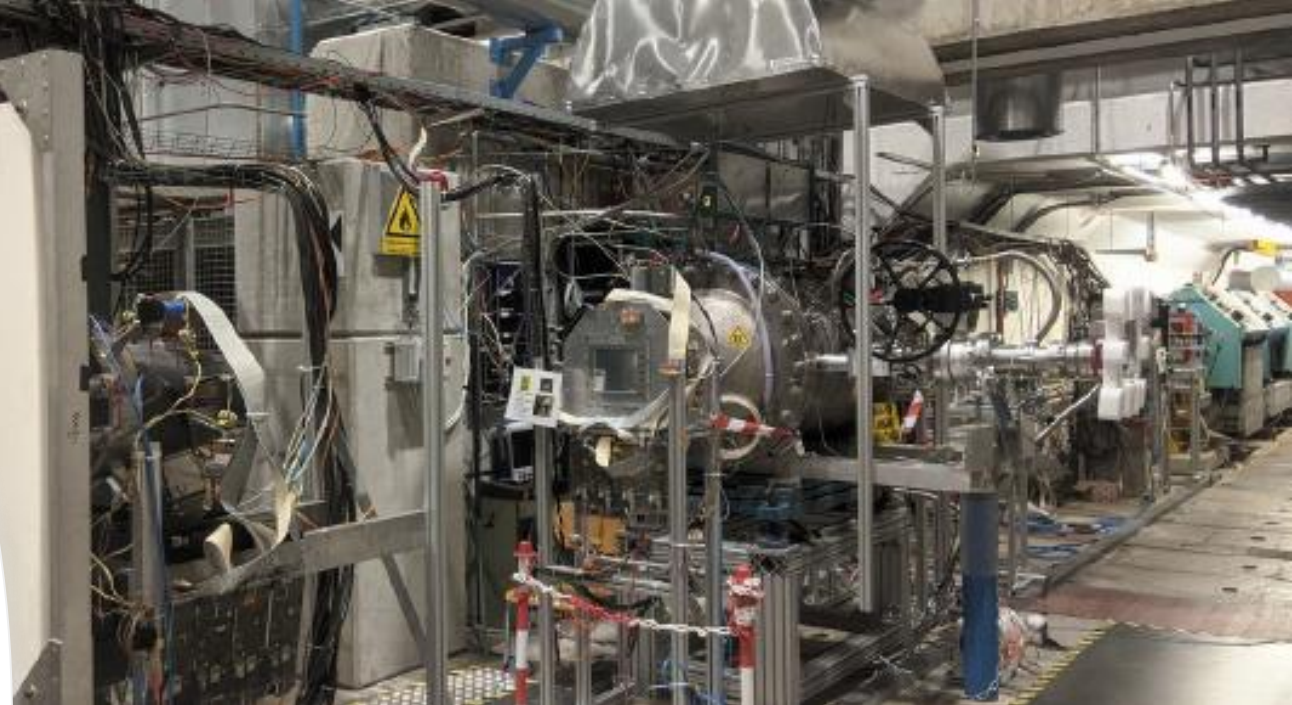
- Изучение поведения время-проекционной камеры высокого давления (ВВПК / ТРС) в условиях интенсивного (2МГц) пучка
- Поиск совпадений рассеянных мюонов (трекерная система на основе кремниевых трековых детекторов) и ВВПК

- В качестве прототипа детектора использовался детектор ИКАР (основной, но не единственный in-kind вклад ПИЯФ в 2021 году)



# Подготовка ИКАР

- Максимальное давление: 8 bar (тест при 12.5)
- Диаметр: 740 mm / Длина 1600 mm / Объем 0.55 м<sup>3</sup>
- Новая газовая и вакуумная система
- Safety:
  - Сварные соединения (проверка рентгеном)
  - Купол над ИКАР
  - Датчик водорода
  - **Задержка порядка недели**
- Наполнение гелием с 16.10 / водородом с 22.10 (4 и 8 bar)



BEAM INDUSTREX FLEX XL BLUE 3713008269A19  
W13 FE ISO

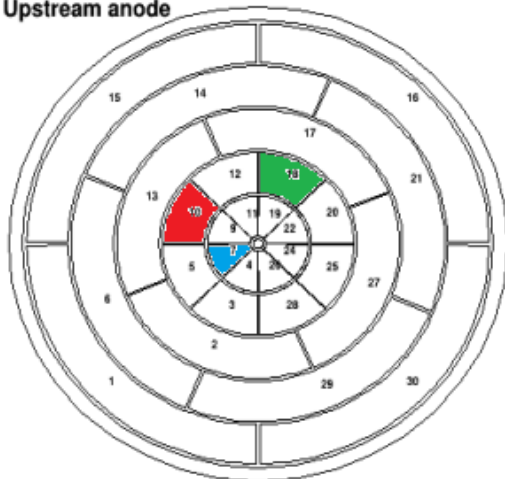
GPS North Area Beams - BB08 - W1



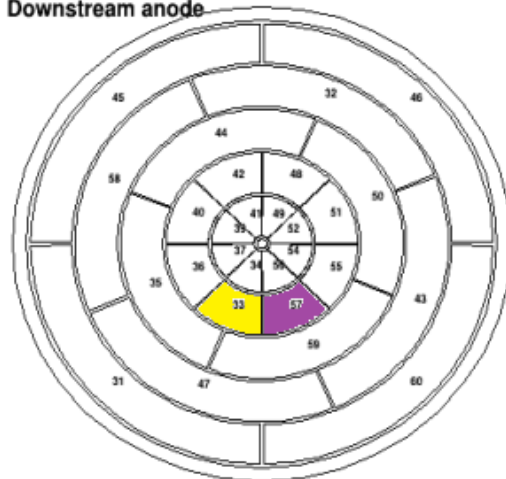
# Контроль чистоты $H_2$

- Прилипание электронов к примесям контролировалось при помощи альфа-источников на сетке и катоде
- Максимальная энергия альфа-линии одинакова при наполнении чистым газом
- **Стабильность работы газовой системы в режиме продува**

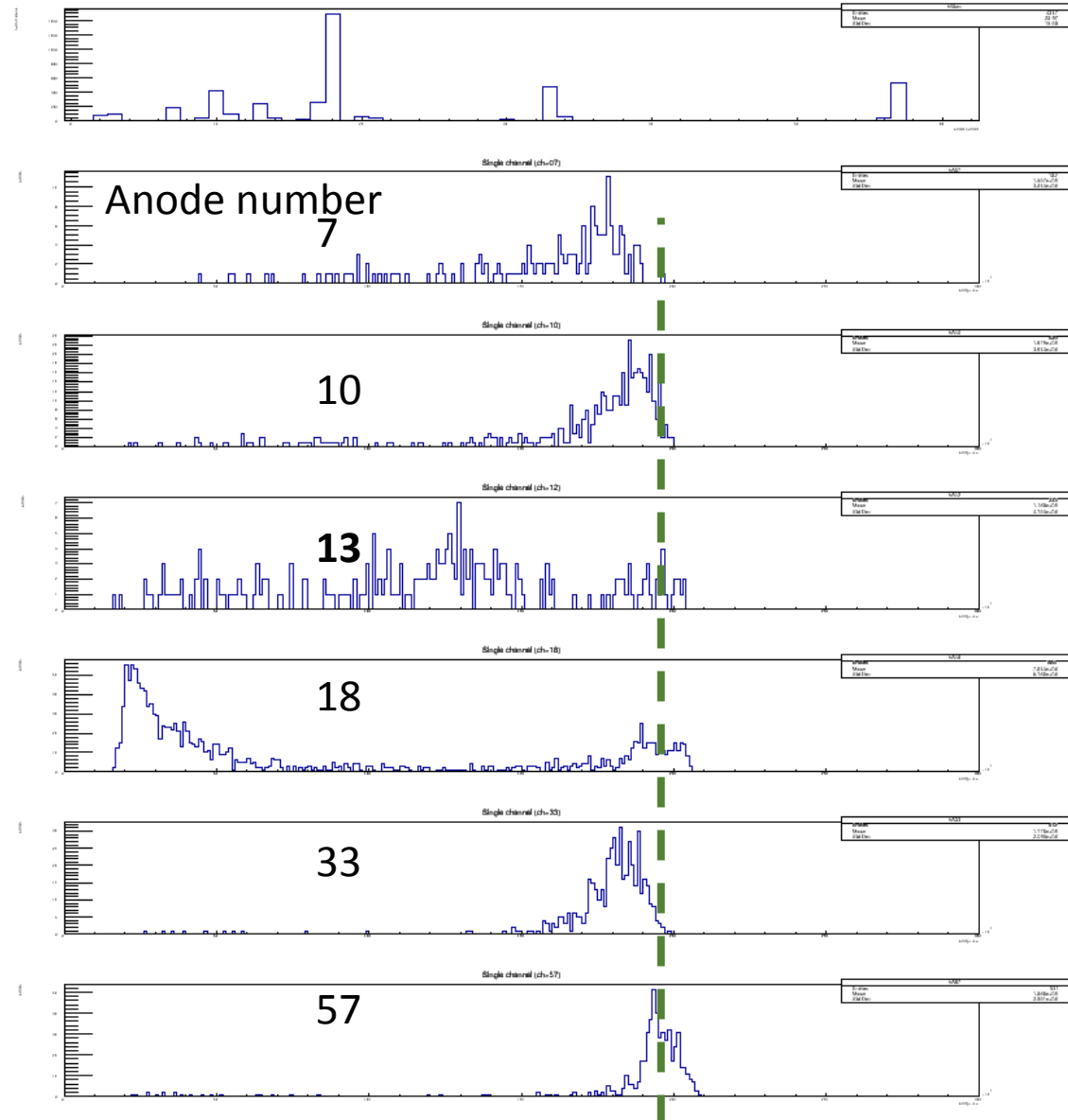
Upstream anode



Downstream anode

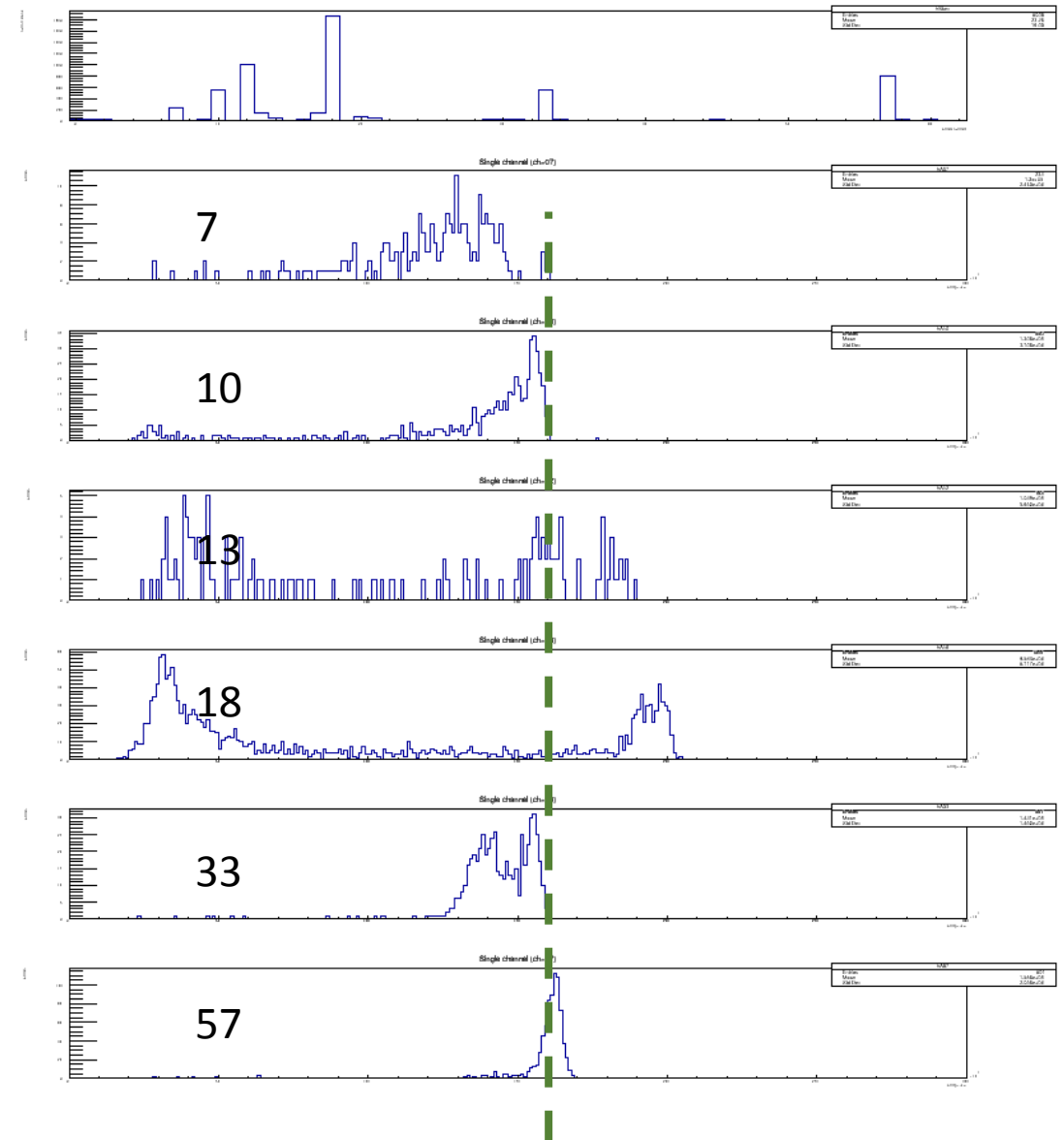


Расположение альфа-источников



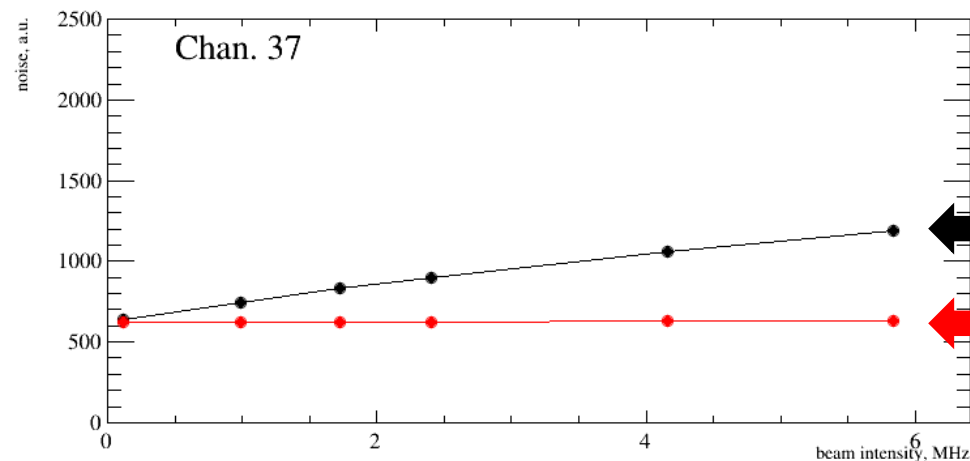
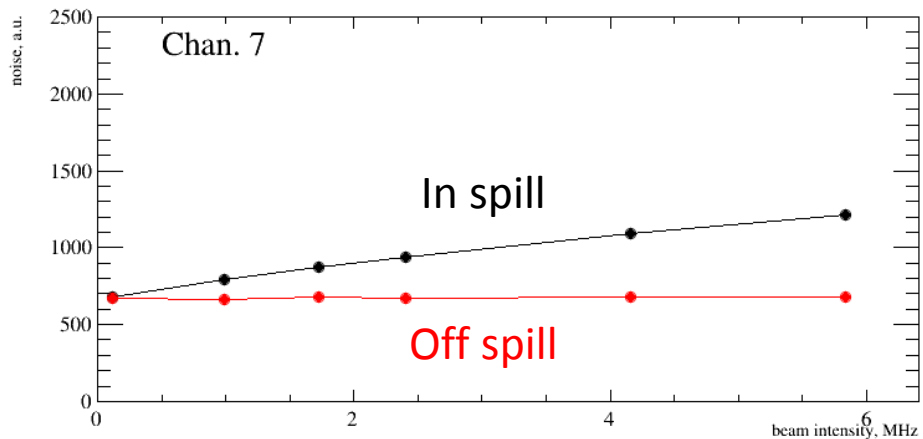
# 8 bar H<sub>2</sub>

- При переходе на более высокое давление (в условиях нехватки времени) произошло небольшое загрязнение системы
- Сдвиг максимальной амплитуды для катодных альфа-источников
- Газовая система прошла проверку CERN-safety и стабильно работала в течении недели



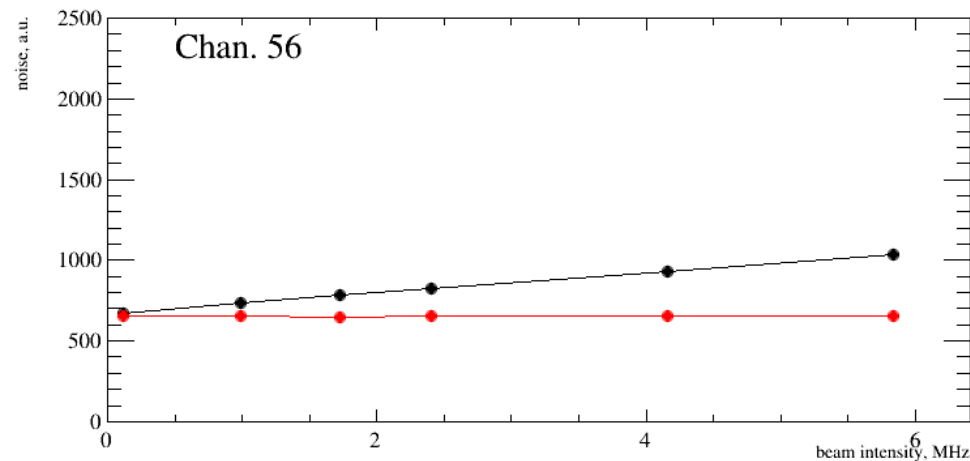
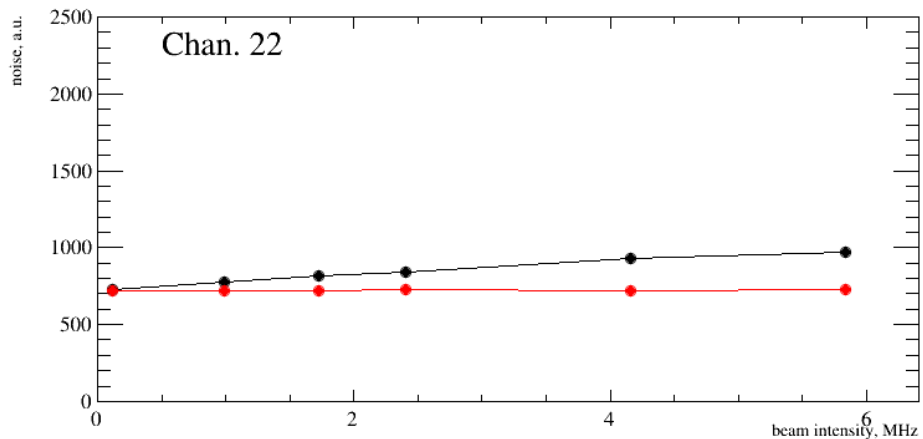


# In spill / Off spill intensities / Examples



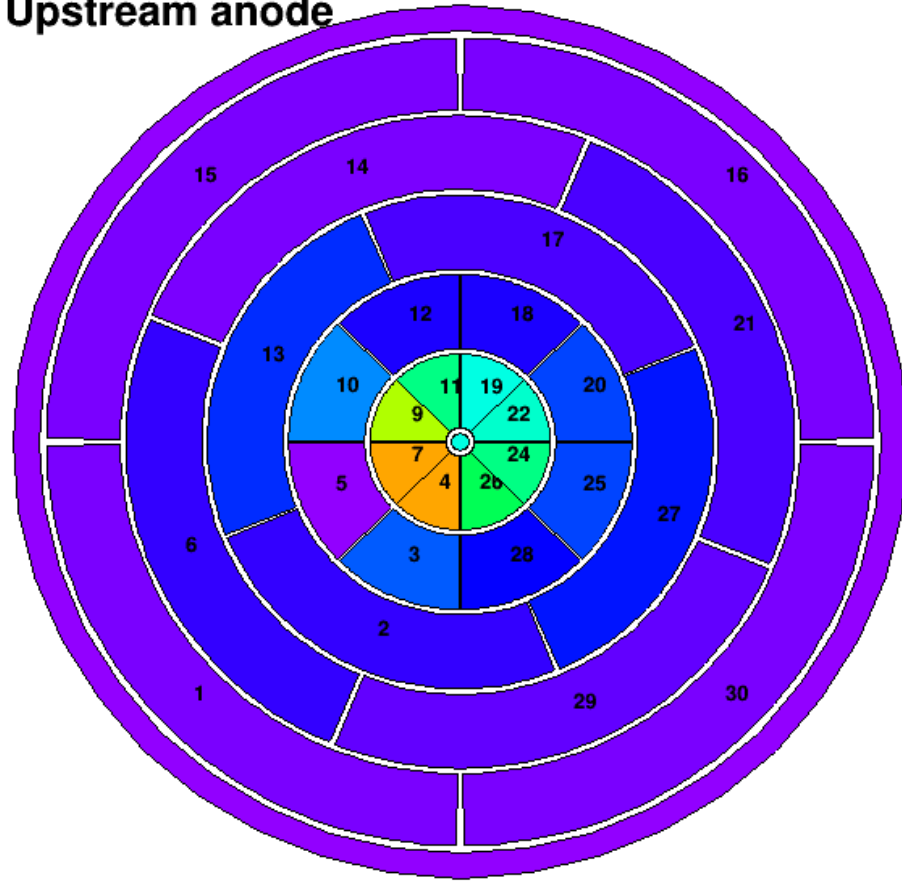
electrical  
+ beam  
noise

Pure  
electrical  
noise

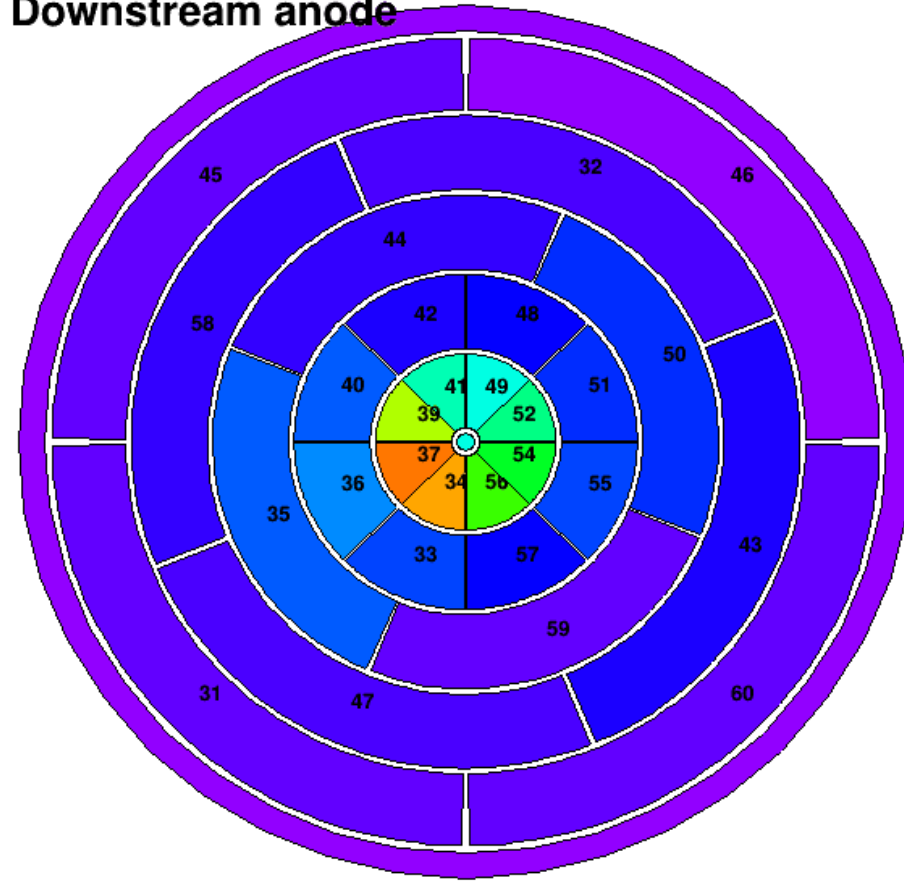


# Распределение шумов пучка для 8 bar H<sub>2</sub>

Upstream anode

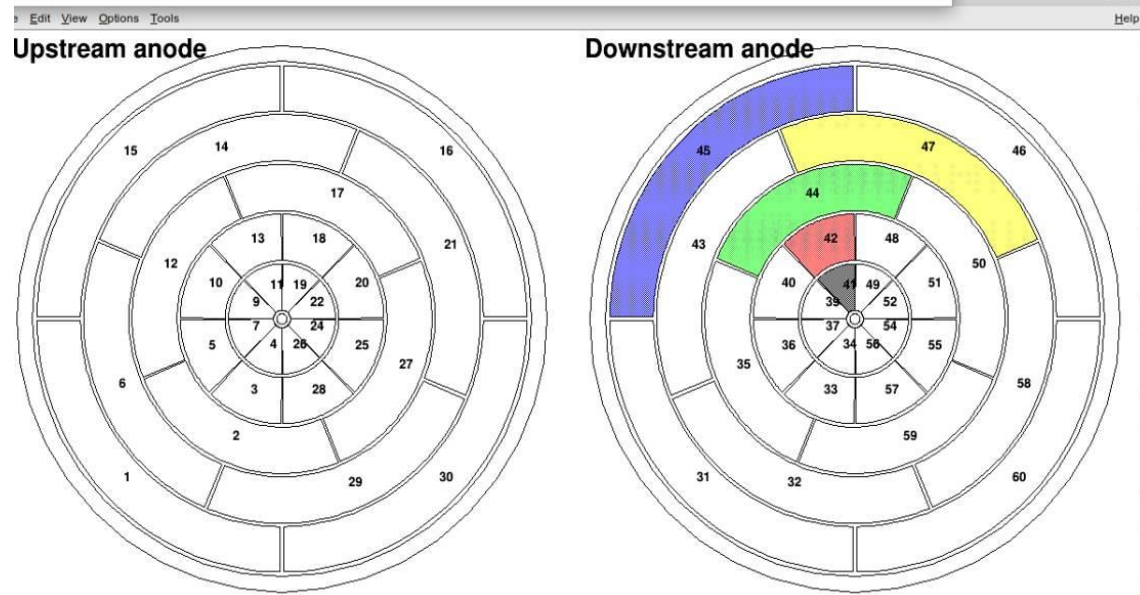
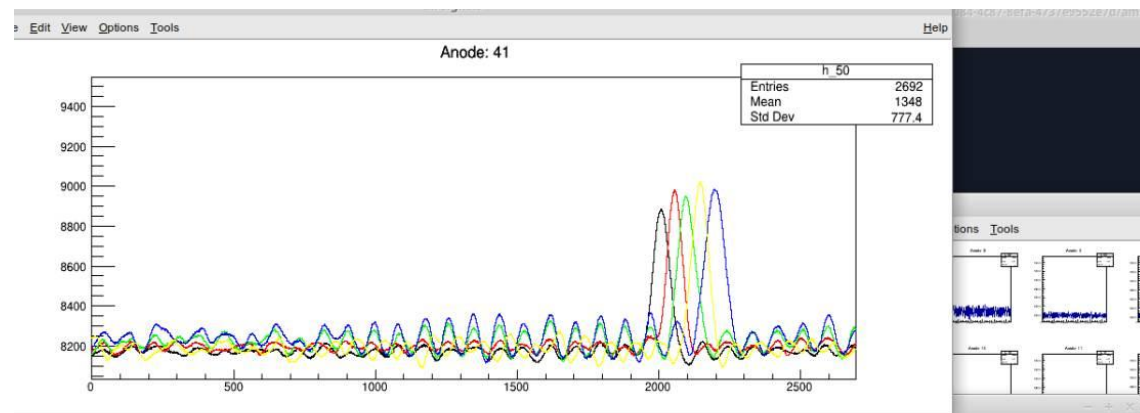
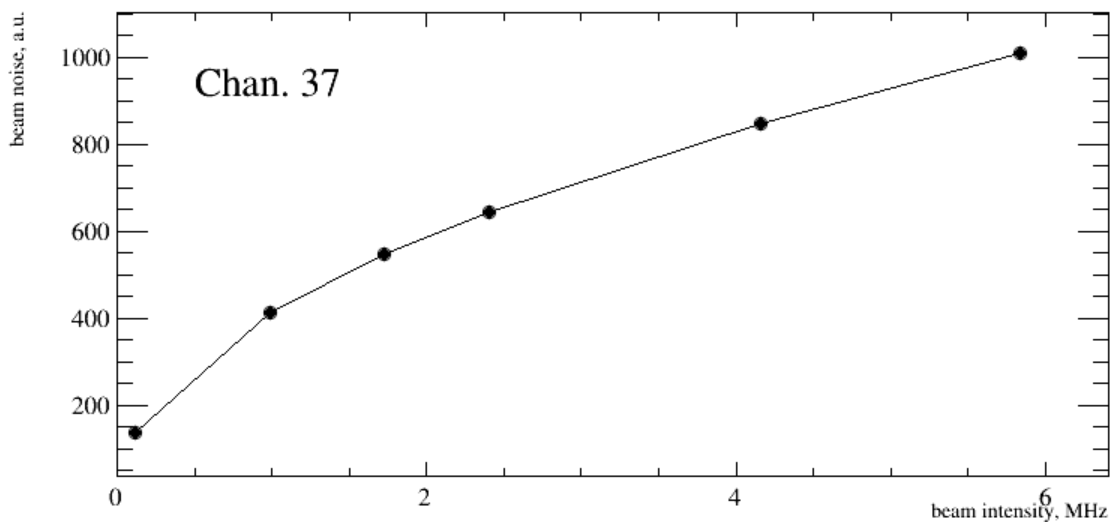


Downstream anode



# Шумы, наведенные пучком и протоны отдачи

- Близкая к квадратичной зависимость пучкового шума от интенсивности
  - **Наша цель: шумы 100 keV при 20 bar / 2 MHz выглядит достижимой**
  - Наблюдаемые шумы 30 keV при 7.5 bar / 6 MHz открывают возможность увеличения давления в основном эксперименте (малые  $Q^2$ ).
- Пример события с большим пробегом
  - Большие шумы на внешних кольцах ТРС
- Продолжается обработка данных (поиск совпадений)



# Заключение

- **Основной вывод:** ТРС может работать в условиях мюонного пучка интенсивностью 2 МГц
  - Команда ПИЯФ в ЦЕРН: Е.Маев, А. Инглесси, В. Иванов, А. Граник, О. Маев + Большая помощь в наладке ТРС от коллаборации, а также от GSI
- **Продолжается формирование коллаборации:**
  - Проведено три международных совещания AMBER Collaboration Meeting
  - Ведется подготовка Меморандума о взаимопонимании (Memorandum of Understanding)
  - Группа ПИЯФ зарегистрирована в ЦЕРН и активно участвует в подготовке эксперимента
  - Зона ответственности ПИЯФ:
    - Внутренние элементы новой ТРС
    - Газовая система (вопрос финансирования)
    - Усилители-формирователи (?)