

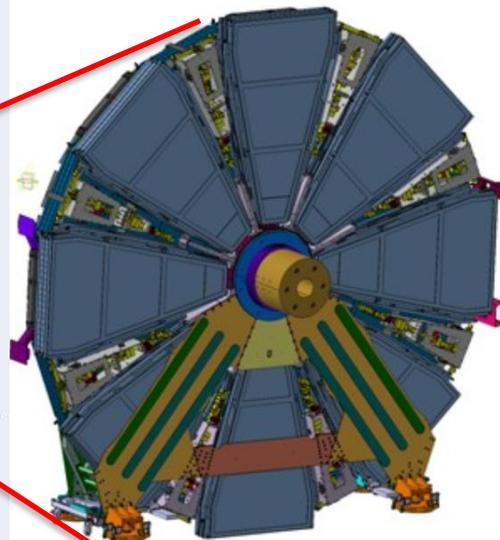
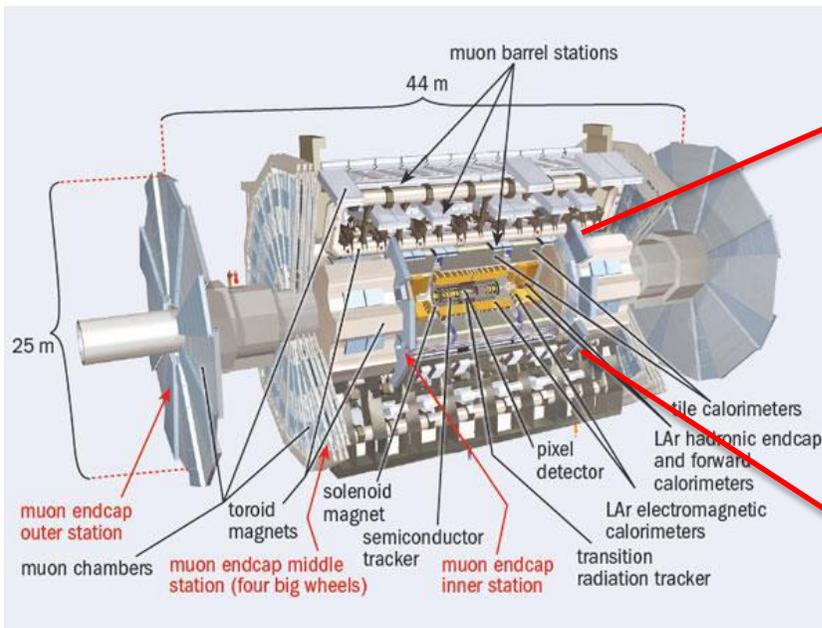


Участие в модернизации детектора ATLAS

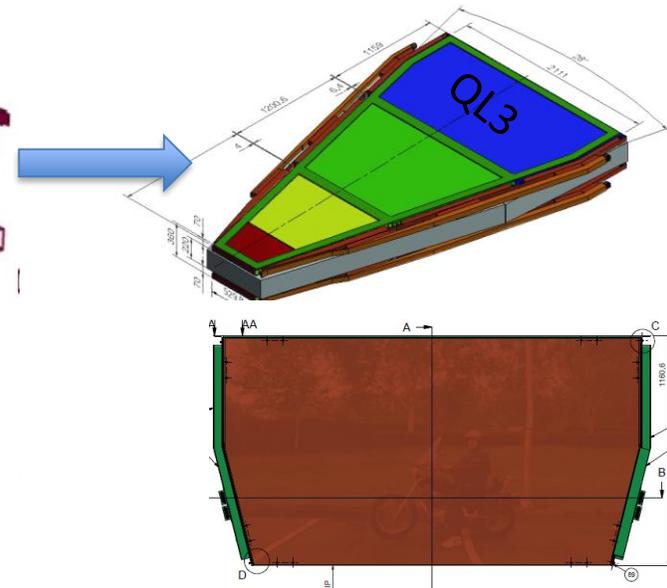
Левченко Михаил
Лаборатория Адронной Физики ТИЯФ



Новые малые колеса мюонной системы



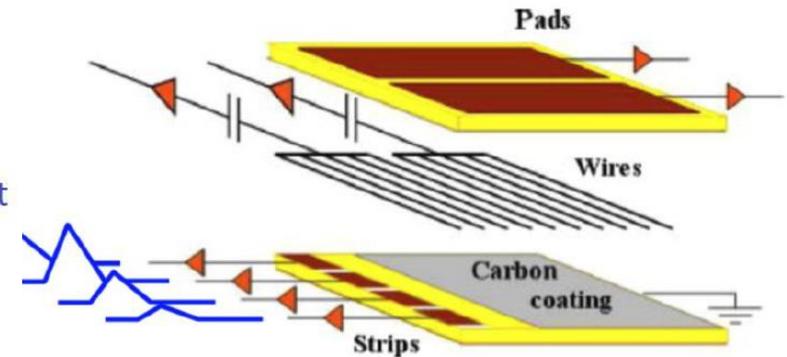
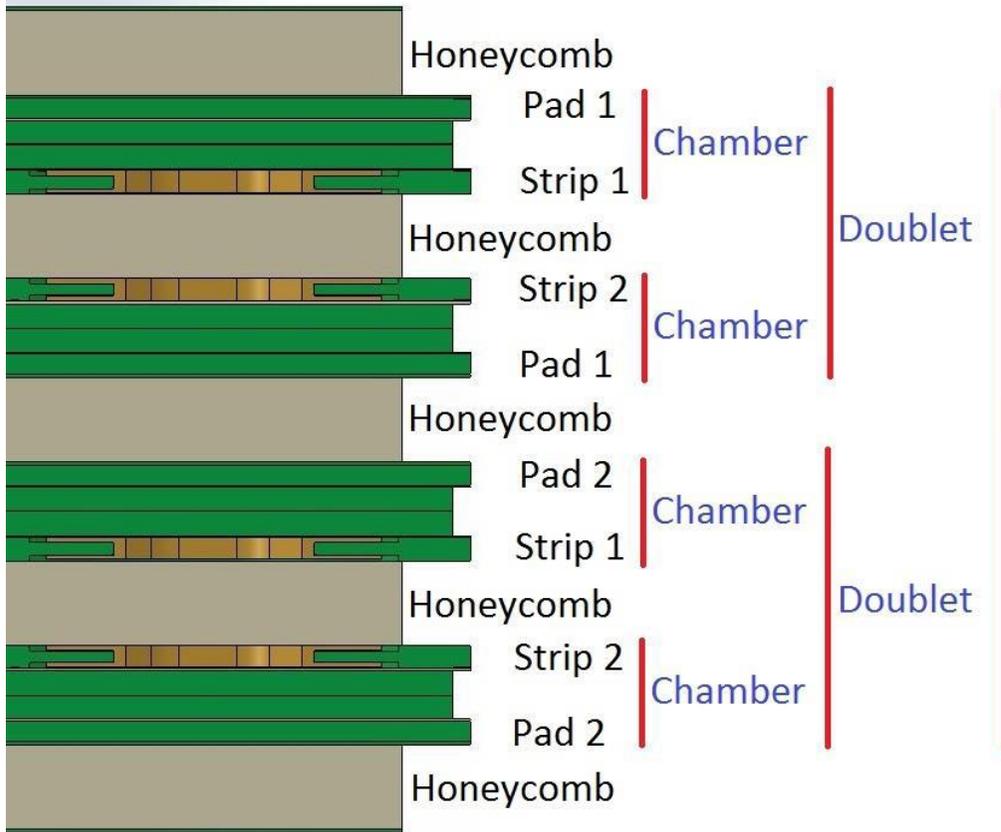
Большой сектор



- ❑ ОФВЭ принимает участие в создании тонкоззорных мюонных камер sTGC
- ❑ Ответственность Лаборатории Адронной Физики - изготовление 32 квадруплетов QL3 + 4 запасных
- ❑ QL3 - являются самыми большими камерами ~115x201 см



Тонкозаяорная камера



Камера состоит из групп проволок (50μм позолоченный вольфрам)

Двух катодных плат расположенных на 1.4мм от плоскости проволок

- Стриповые плоскости используются для трекинга
- Падовые плоскости используются для выработки триггера, в офлайн реконструкции
- Группы проволок формируют поле внутри камеры, используются в офлайн реконструкции



Этапы работы



- 2017 год
 - Подготовлены помещения
 - Установлено и проверено все оборудование
 - Отработана технология сборки
 - Собран модуль-0 и проведены его испытания
- 2018 год
 - Получены и подготовлены детали для сборки камер
 - Произведена оптимизация сборки камер и их тестирования
 - Изготовлены камеры, необходимые для первых 8 квадруплетов
 - Начата сборка дублетов и квадруплетов
- 2019 год
 - Массовое производство квадруплетов
 - Установка и проверка электроники
 - Тестирование и отправка в ЦЕРН



Производство квадруплета



- ❑ На каждом этапе проводится контроль качества и необходимые тесты
- ❑ Тщательная проверка одинарных камер прежде чем они будут использованы в дублетах
- ❑ Проверка дублетов перед склейкой квадруплета



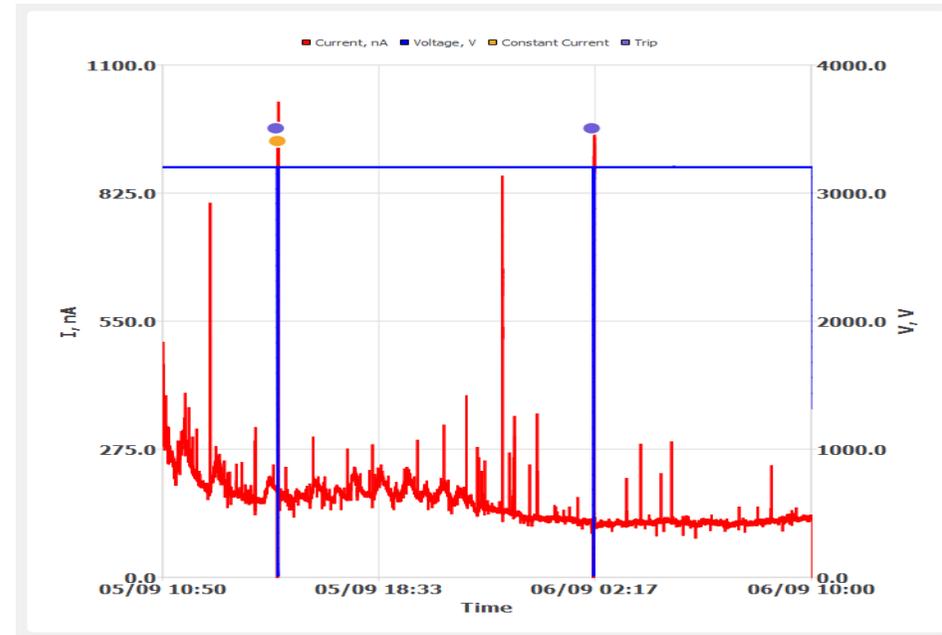
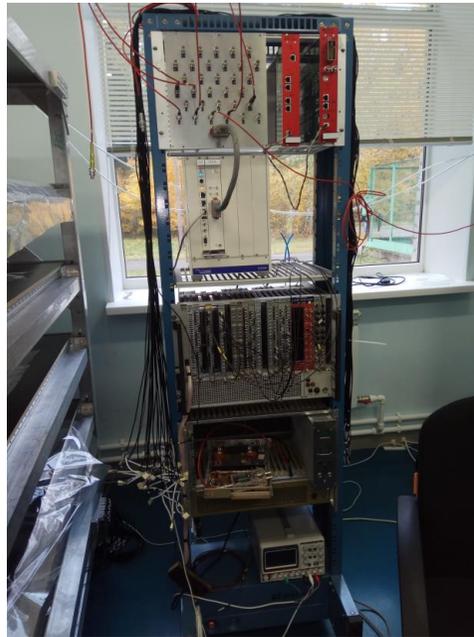


Высоковольтные испытания



- ❑ Тонкоззорные камеры будет невозможно отремонтировать «на месте» после установки в детектор
- ❑ Проводятся высоковольтные испытания на каждом этапе производства квадруплетов
 - «Сухая сборка»
 - Склейка одинарной камеры
 - Склейка дублетов
 - Склейка квадруплетов

Только камеры прошедшие все испытания допускаются до следующих этапов сборки





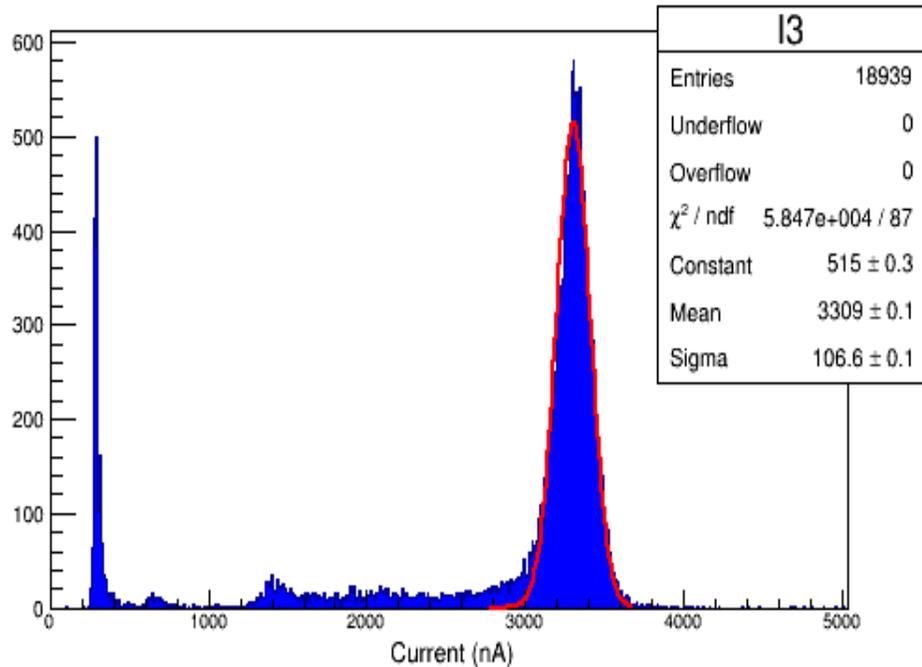
X-Ray: проверка однородности КГУ



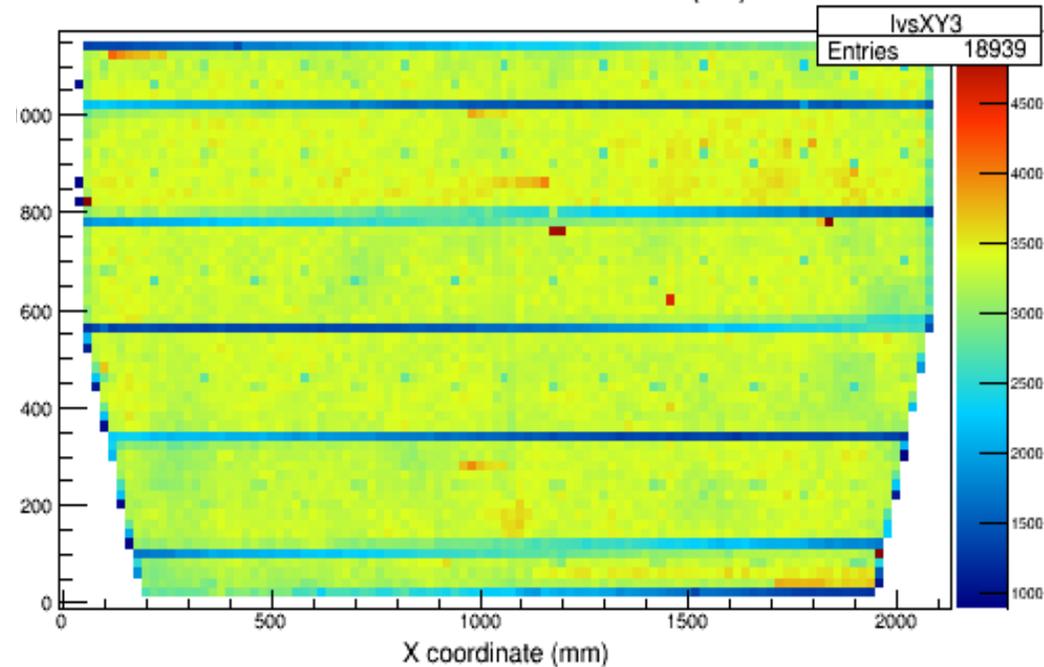
Параметры для X-Ray scan: $V=25$ kV, $I = 40$ μ A

Токи на камере: HV=3.2 kV, $I \sim 1,5$ μ A

Chamber 3: current distribution



Chamber 3: measured current (nA)



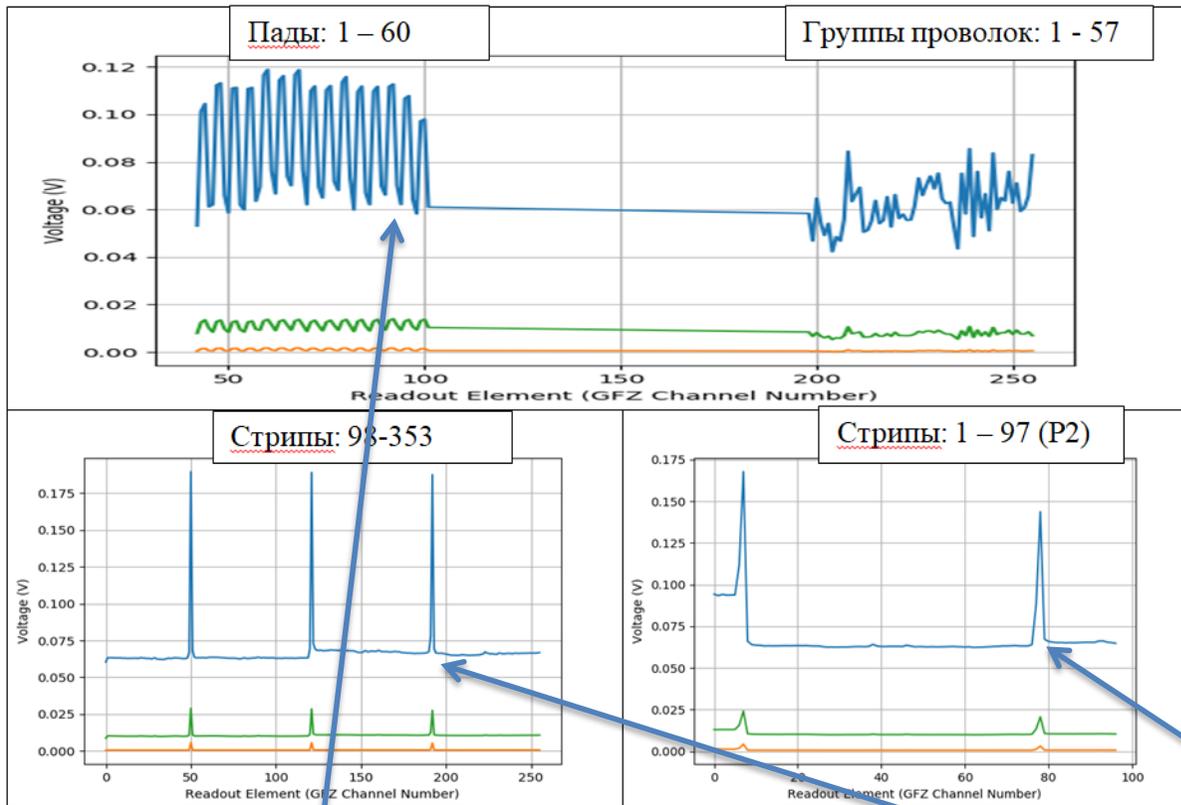
Видны внутренняя структура камеры (элементы поддержек проволоок)

Цель:

- Проверить равномерность коэффициента газового усиления (КГУ) по площади камеры
- Обнаружить проблемные места в камере
- Проверить устойчивость работы камер в условиях интенсивного облучения



Генераторный тест



Цель:

- Проверить каждый электронный канал квадруплета
- Выявить проблемы при установке адаптерных плат
- На высоковольтную линию подается прямоугольный импульс с амплитудой 20 В и частотой 400 Гц
- Изучается форма и амплитуда сигнала наведенного на пады и стрипы
- После тестов проводится устранение всех обнаруженных проблемных мест

Вариация в амплитуде соответствует разной емкости падов

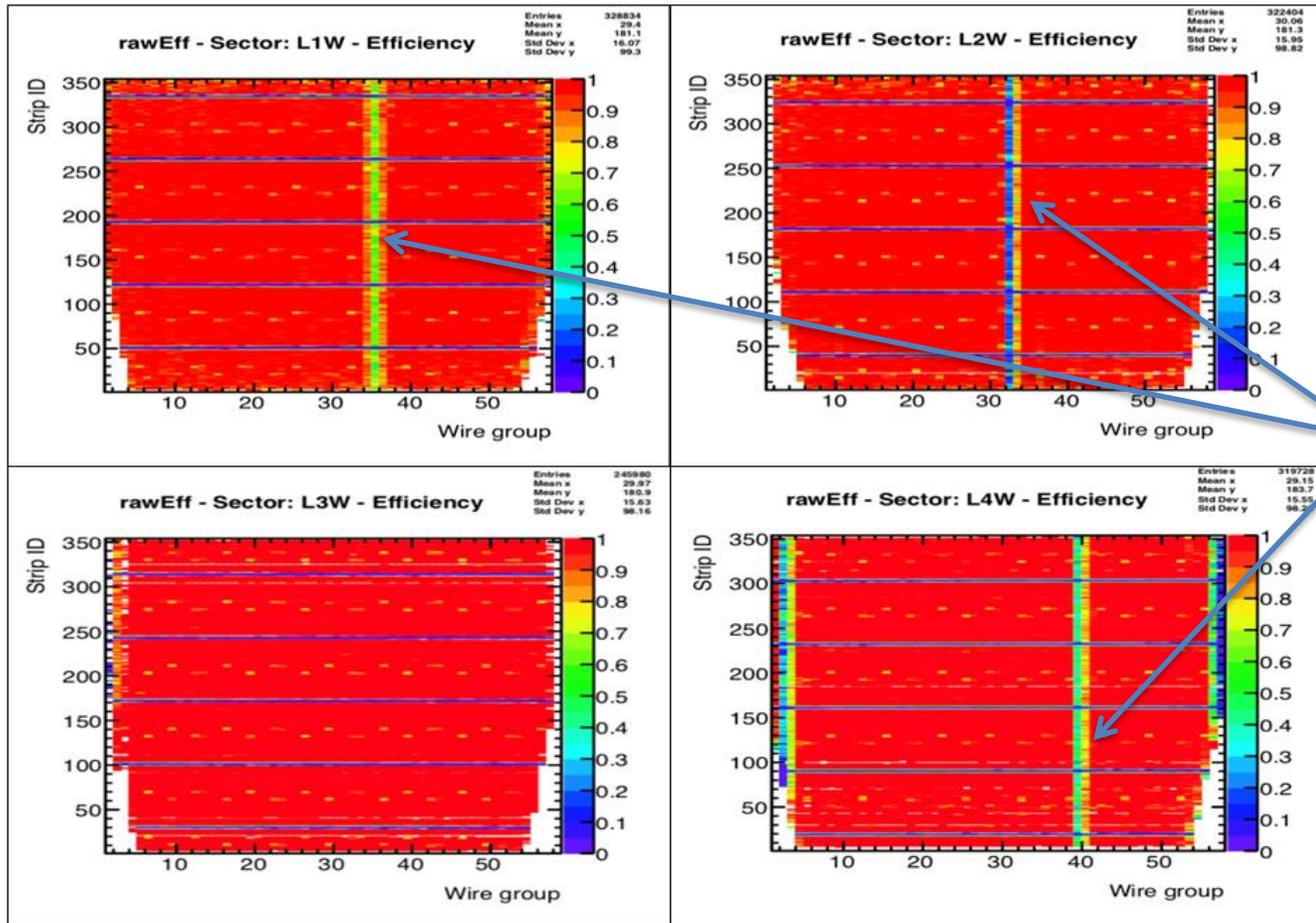
Пики соответствуют положению т-поддержек в камере



Космический стенд



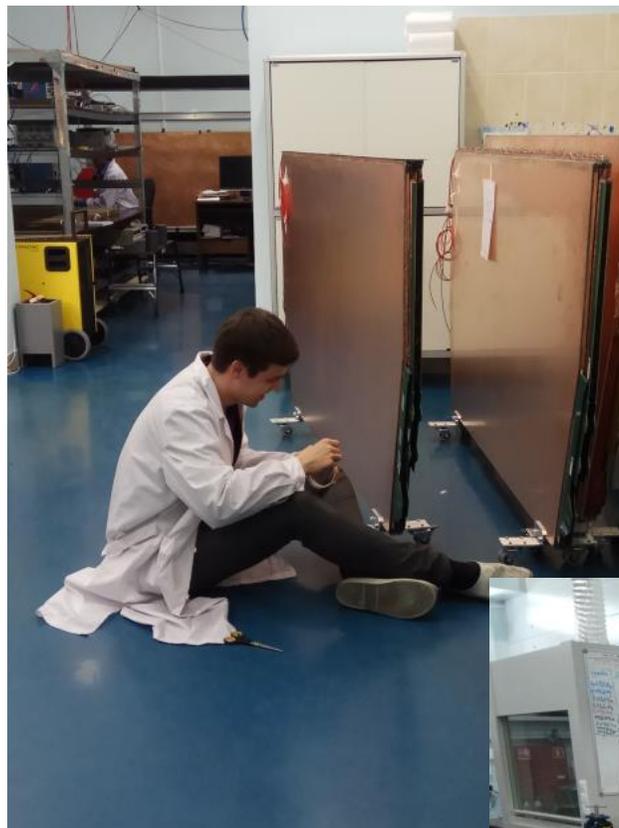
- квадруплет помещается на космический стенд между сцинтилляторными плоскостями.
- набор данных осуществляется в течении суток.
- определяется эффективность регистрации мюонов и пространственное разрешение камеры.



Неиспользуемые каналы электроники



Отправка квадруплетов



Финальные проверки
Подготовка к транспортировке

Квадруплеты отправляются по 4 в контейнере

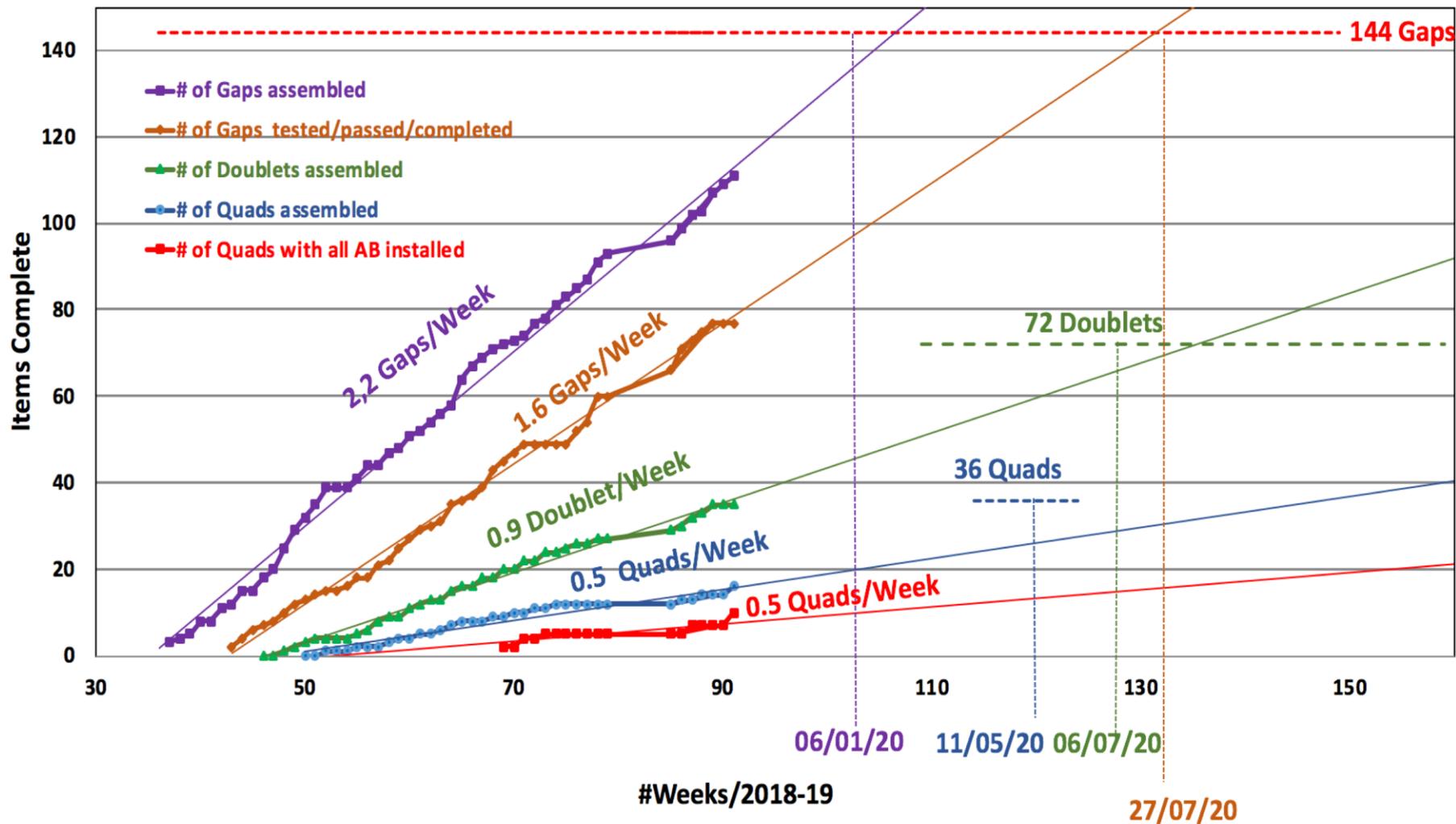




Темпы производства

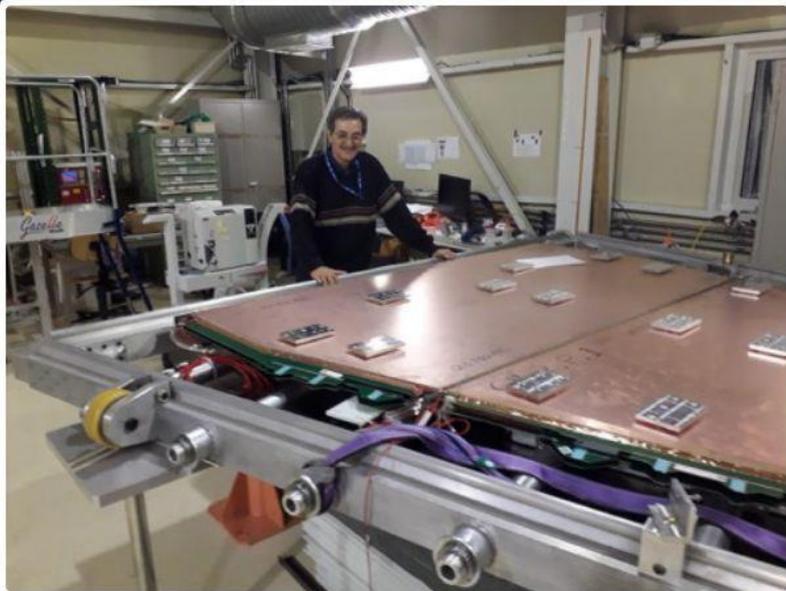


QL3 trend





Результаты и планы



- Произведено 18 квадруплетов
- 4 квадруплета отправлены в ЦЕРН, проверены и готовы к установке
- Готовы к отправке 12 квадруплетов - отправка 10.01.2020
- На следующий год продолжается работа по производству квадруплетов для второго нового малого колеса мюонной системы детектора ATLAS
- Работы должны быть закончены к декабрю 2020 года



С НОВЫМ ГОДОМ