

Технологии регистрации заряженных частиц, сбор и анализ данных детекторов в ФВЭ

Бордулев Юрий

План

1

Введение. БАК.
Atlas. Мюонный
спектрометр

2

Триггерные и
прецизионные
камеры

3

Ядерная
электроника

4

Мюонный стенд
для
тестирования
новых камер

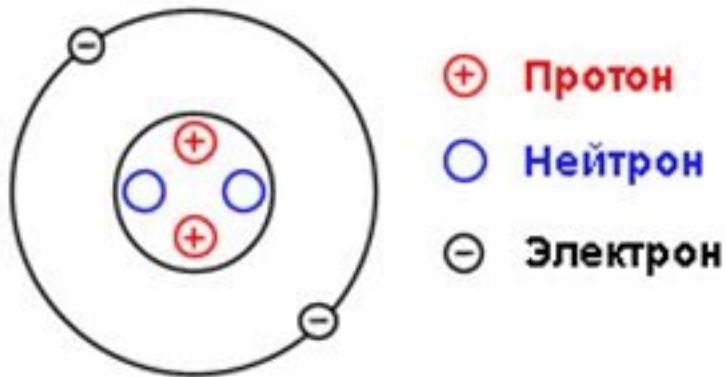
5

VMM. VMMT.

6

Root.

Введение. Из чего все состоит?



А также: нейтрино, мюоны, мезоны,

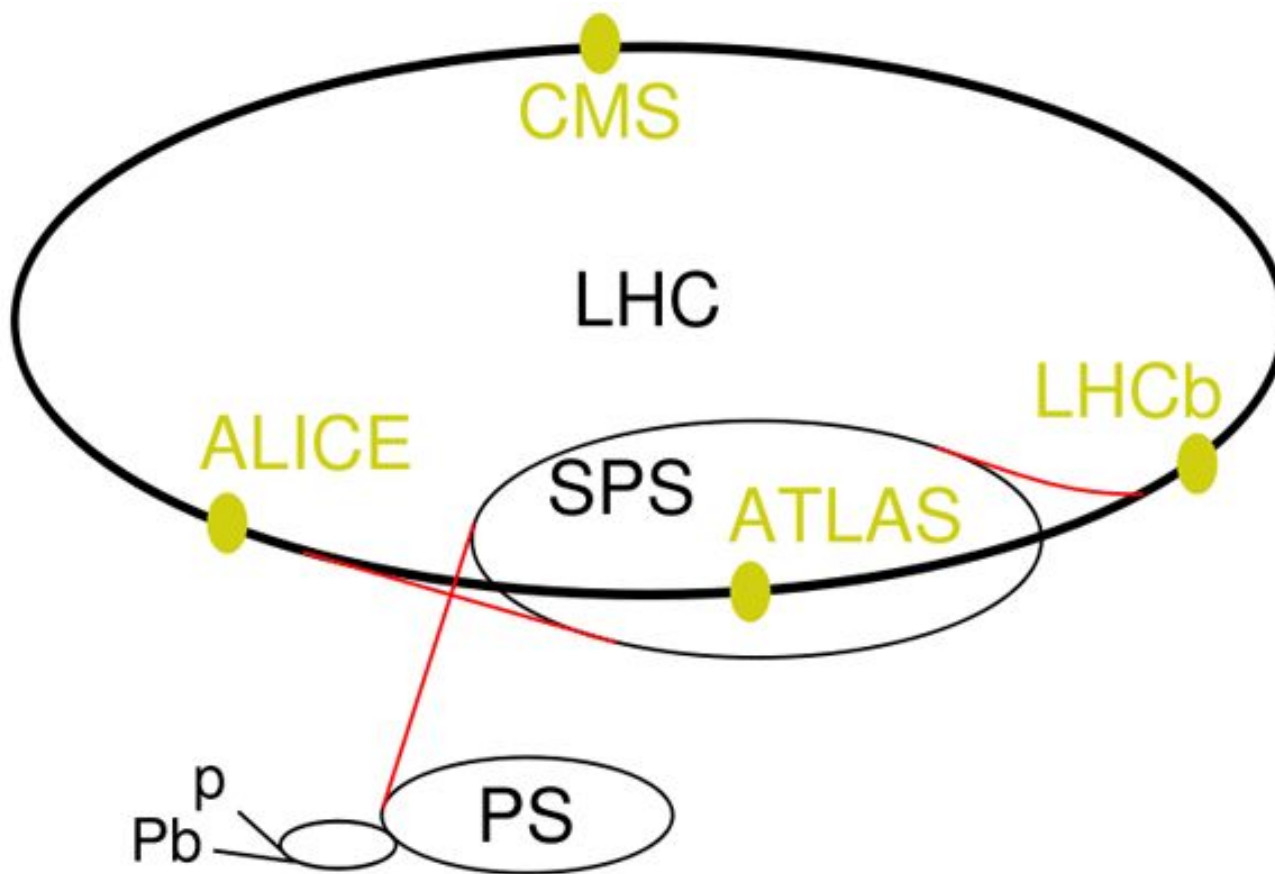
Как разобраться?

Введение. Стандартная модель

масса→	$\approx 2.3 \text{ МэВ}/c^2$	$\approx 1.275 \text{ ГэВ}/c^2$	$\approx 173.07 \text{ ГэВ}/c^2$	0	$\approx 126 \text{ ГэВ}/c^2$
заряд→	$2/3$	$2/3$	$2/3$	0	0
спин→	$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	0
	u верхний	c очарованный	t истинный	g глюон	H бозон Хиггса
КВАРКИ	$\approx 4.8 \text{ МэВ}/c^2$	$\approx 95 \text{ МэВ}/c^2$	$\approx 4.18 \text{ ГэВ}/c^2$	0	
	$-1/3$	$-1/3$	$-1/3$	0	
	$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	
	d нижний	s странный	b прелестный	γ фотон	
	$0.511 \text{ MeV}/c^2$	$105.7 \text{ МэВ}/c^2$	$1.777 \text{ ГэВ}/c^2$	$91.2 \text{ ГэВ}/c^2$	
	-1	-1	-1	0	
	$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	
	e электрон	μ мюон	τ тау	Z Z бозон	
ЛЕПТОНЫ	$< 2.2 \text{ эВ}/c^2$	$< 0.17 \text{ МэВ}/c^2$	$< 15.5 \text{ МэВ}/c^2$	$80.4 \text{ ГэВ}/c^2$	
	0	0	0	± 1	
	$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	
	ν_e электронное нейтрино	ν_μ мюонное нейтрино	ν_τ тау нейтрино	W W бозон	
					КАЛИБРОВОЧНЫЕ БОЗОНЫ

Темная материя? Гравитация? вещество VS антивещество? ...

Большой Адронный Коллайдер

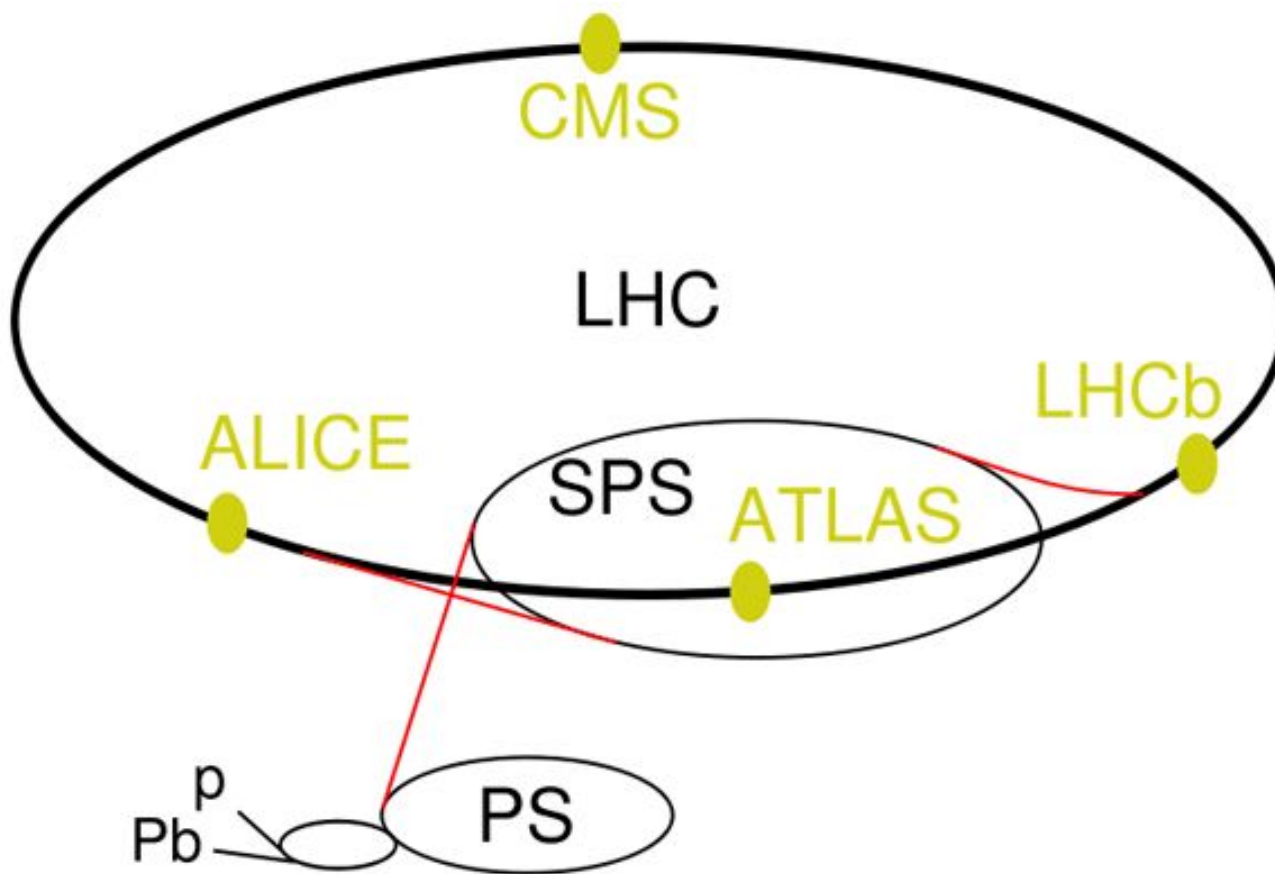


Детекторы ATLAS и CMS

- Многоцелевые детекторы
- Самые большие и самые сложные детекторы/эксперименты/коллаборации (>1000 человек);
- Устройство – классическое
 - Трековая часть
 - Калориметры
 - Мюонный спектрометр. Самая большая и интересная часть
- Магнитное поле вдоль оси пучков. Позволяет по искривлению траектории измерить импульс.
- Различия
 - ATLAS – очень большой размер + большое поле
 - CMS – очень большое поле + большой размер
 - Разная идеология в конструкции детекторов (магнитная система и прочее).

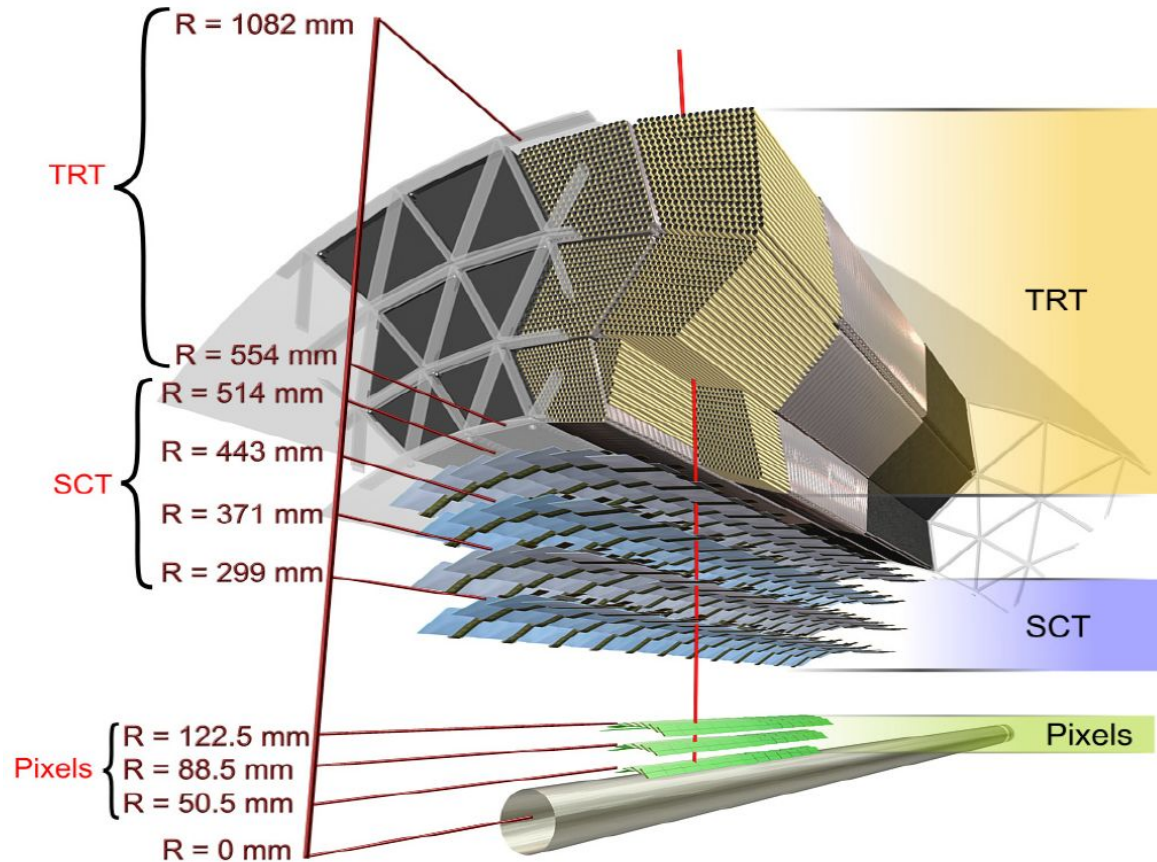


Большой Адронный Коллайдер



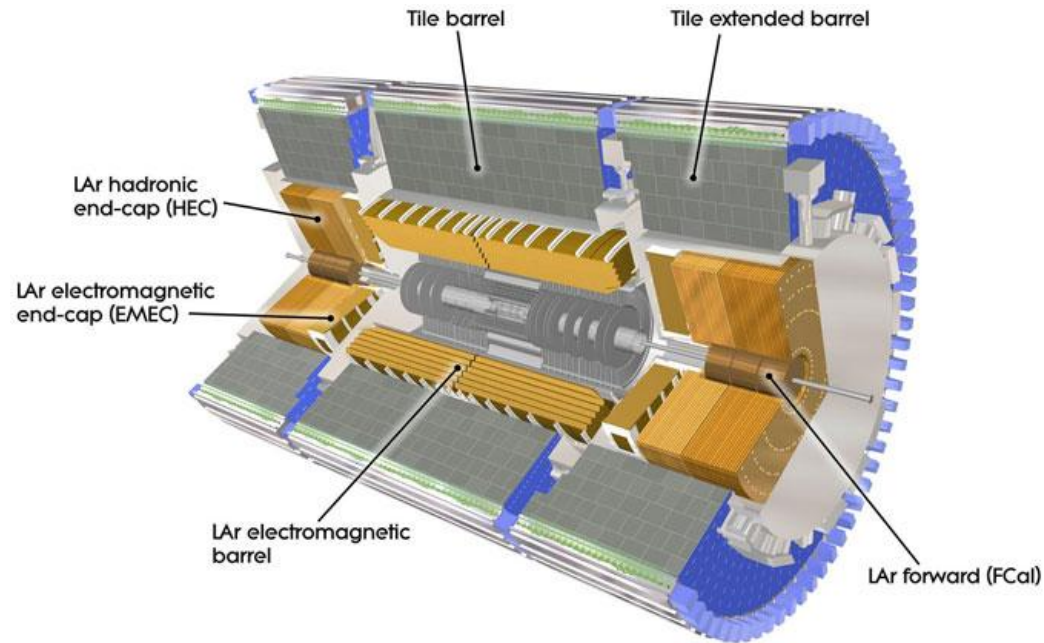
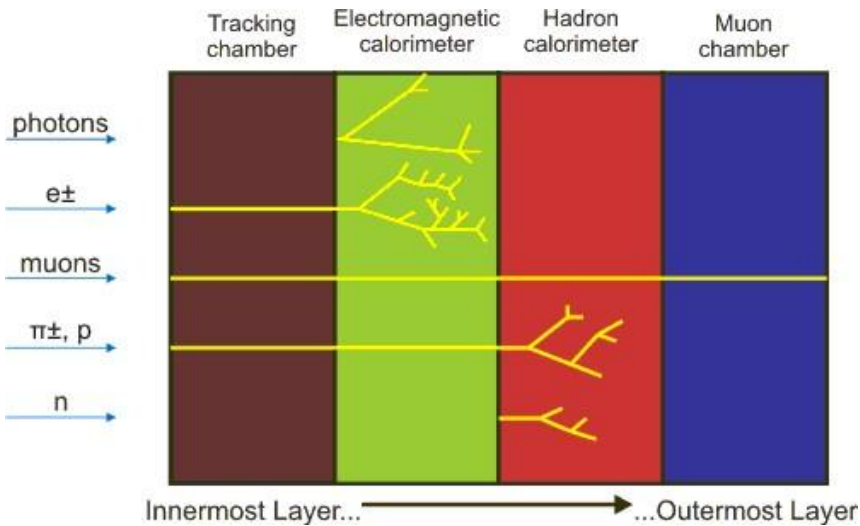
ATLAS

- Внутренний детектор (координатный)
 - Пиксельный детектор (80М пикселей на 1,7 м²).
 - Полупроводниковый трековый детектор.
 - Траектория
 - Импульс
 - Трековый детектор переходного излучения
 - Точность 0,177 мм



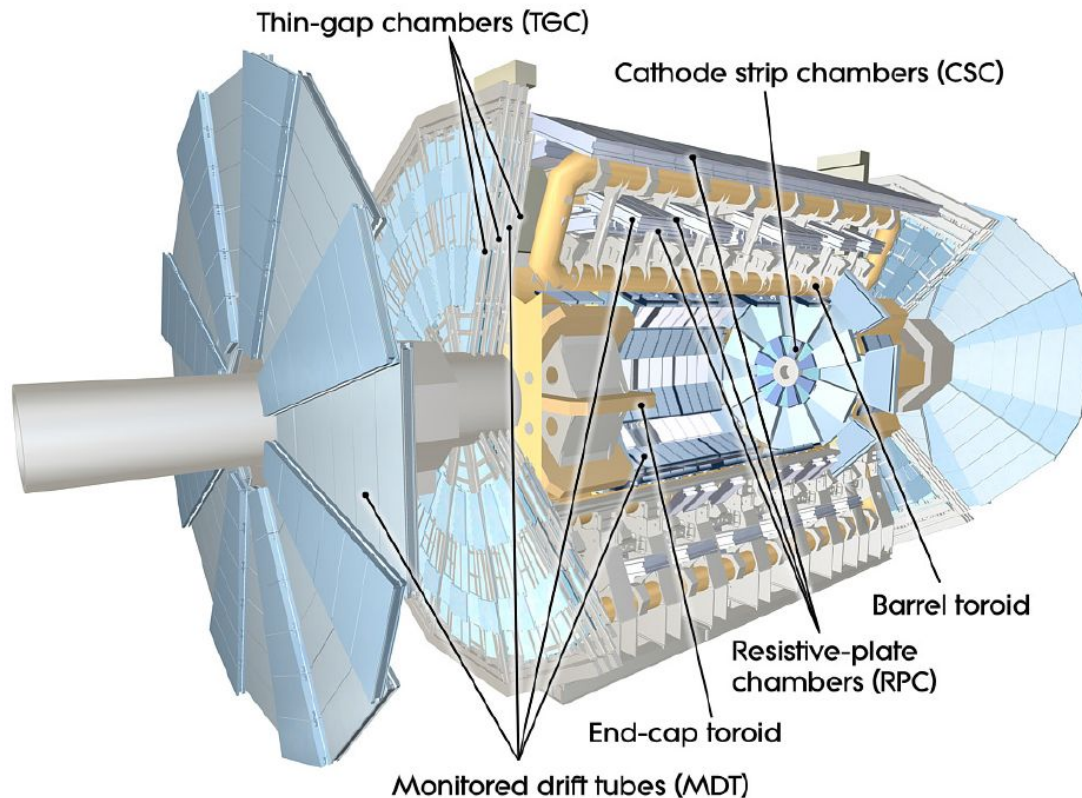
ATLAS

- Калориметры (Энергия)
 - Электромагнитный
 - Для электронов, позитронов и гамма-квантов
 - Адронный
 - Для адронов (неожиданно)



ATLAS. Мюонный спектрометр

- Самая внешняя часть ATLAS
- Независим
- 4 технологии детектирования частиц



ATLAS. Мюонный спектрометр. Триггерная система

- Размер одного события = 1 Мб
- Частота столкновений = 40 МГц
- НУЖЕН ФИЛЬТР (триггер)!!!
- Мюонный триггер состоит из трех уровней

